

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 54 588 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
G 06 F 13/12

② Aktenzeichen: 196 54 588.9
② Anmeldetag: 27. 12. 96
④ Offenlegungstag: 17. 7. 97

DE 196 54 588 A 1

③ Unionspriorität: ③ ③ ③
30.12.95 KR 72285/95

⑦ Anmelder:
Samsung Electronics Co. Ltd., Suwon-City, KR

⑦ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑦ Erfinder:
Park, Chan-Geu, Seoul/Soul, KR; Park, Jung-Il,
Suwon, KR; Park, Yong-Woo, Suwon, KR; Kong,
Jun-Jin, Kyungki, KR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Programmierbare Ablaufsteuerung einer Plattensteuerung und ein Verfahren für eine zugehörige Kartenzuweisung

⑤ Es wird eine verbesserte programmierbare Ablaufsteuerung und ein Verfahren für deren Kartenzuweisung beschrieben, die die Größe des Programm-RAM, der in einer Plattensteuerung eines magnetischen Plattenantriebsspeichersystems verwendet wird, vermindern können, um somit wirksam eine Arbeitsbelastung der Mikrosteuereinheit in der Plattensteuerung zu vermindern. Das Kartenzuweisungsverfahren wird in einem Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff mit einem 32*2 Byte großen Datenspeichergebiet in einer Plattensteuerung durchgeführt, wobei der Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff mit einer Ablaufsteuerungskartenzuweisung versehen ist, die ein Verzweigungsfeld, ein nächstes Adresse/Zählfeld, ein Ausgabefeld, ein Gatterfeld, ein Feldgebiet und ein Datenauswahlfeld umfaßt. Das Verzweigungsfeld ist mit einer Verzweigungsbedingung oder einer Zählfeldfreigabeinformation versehen. Das nächste Adresse/Zählfeld hat ausgewählt eine nächste Adresse oder einen Zählwert gemäß der Verzweigungsbedingung. Das Ausgabefeld ist für eine Testsynchronisierung außerhalb der programmierbaren Ablaufsteuerung verwendbar und das Gatterfeld ist für das Durchführen einer Lese/Schreib-Gattersteuerung und das Erhöhen einer Zielsektornummer und das Vermindern eines Plattensektorübertragungszählwertes verwendbar. Das Feldgebiet stellt einen ECC/CRC-Block und eine CDR-Rückkehr dar und das Datenauswahlfeld ist verwendbar für das Vergleichen von einem beliebigen Datenregister, mit Daten, die von der Platte ...

DE 196 54 588 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Plattensteuerung für die Verwendung in einem Magnetplattenlaufwerkspeichersystem. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen programmierbaren Ablaufsteuerung, die der Plattensteuerung zur Verfügung gestellt wird, und auf ein Verfahren für deren Kartenzuweisung.

BESCHREIBUNG DES VERWANDTEN STANDES DER TECHNIK

Typischerweise ist ein Plattensteuerung, die mit einem magnetischen Plattenantriebsdatenspeichersystem, wie beispielsweise einem Festplattenlaufwerk (HDD) und einem Diskettenlaufwerk (FDD) verwendbar ist, mit einer programmierbaren Ablaufsteuerung versehen, um eine Steuerung eines vorbestimmten Satzes von Operationssequenzen für die Plattenformatierung oder das Datenlesen und -schreiben durchzuführen. Weiterhin dient die Plattensteuerung nicht nur um eine Art von Schnittstellenstufe zwischen einem Host-Computer, einer Mikrosteuerungseinheit im Plattenantriebsspeichersystem und einem Plattenaufzeichnungsmedium, das in ein Dienstgebiet und ein Datenaufzeichnungsgebiet aufgeteilt ist, zu bieten, sondern auch um eine Fehlererkennung und eine Korrektur von Daten durchzuführen, auf die während Lese/Schreib Operationen zugegriffen wird.

Bei der vorher erwähnten Plattensteuerung wird die Fähigkeit für einen automatischen Betrieb verstärkt, um seiner lokalen Mikrosteuereinheit zu ermöglichen, daß sie weniger Verarbeitungsbelastung hat, um somit mehr Zeitressourcen zu anderen Funktionen der lokalen Mikrosteuereinheit zuzuweisen, beispielsweise zur Servosteuerung, in welcher die Plattensteuerung, eine programmierbare Ablaufsteuerung, gewöhnlich verwendet wird, um eine bessere Verwendung der verschiedenen Spezifikationen der verwendeten Platten zu erzielen. Die programmierbare Ablaufsteuerung ist mit einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) für das Speichern eines Mikroprogramms und einer oder mehreren peripheren Schaltungen versehen, die bewirken, daß eine automatische Sequenzsteuerung gemäß einer von mehreren vorbestimmten Operationen, wie beispielsweise eine Einschaltinitialisierung oder eine Lese/Schreib Formatieroperation unter der Steuerung eines Mikroprogramms durchgeführt werden kann, das im Programm-RAM geladen ist, wobei das Mikroprogramm durch die lokale Mikrosteuerung vor jeder Ausführung einer solchen Lese/Schreib/Formatier Operation nach jedem Einschalttrücksetzen, herabgeladen werden sollte.

Wie vorher erwähnt wurde, sollte die Mikrosteuerung ein Herabladen des passenden Mikroprogramms in den Programm-RAM bei jedem Einschalttrücksetzen oder vor jeder Ausführung der Lese-, Schreib- oder Formatieroperation durchführen, wobei die gesamte Betriebsleistung eines Plattenantriebsspeichersystems wesentlich von der Zeitdauer abhängt, die ein solches Herabladen benötigt. Wenn man annimmt, daß eine Taktdauer einer lokalen Mikrosteuerung durch eine Zeit T dargestellt wird, so wird die dreifache Zeit 3T normalerweise benötigt, um ein Programm in eine einzi-

ge RAM-Adresse zu schreiben. Beispielhaft können zwei Gesamtzeitanforderungen gemäß zweier unterschiedlicher Größen von Programm-RAMS wie folgt gezeigt werden:

- (1) Verwendung einer CIRRUS Plattensteuerung mit einem 31·4 Byte Programm-RAM (Modell CL-5H5600),
Die erforderliche Gesamtzeit beträgt 31·4·3T (=372T),
und
- (2) Verwendung eines ADAPTEC Plattensteuerung mit einem 40·4 Byte Programm-RAM (Modell AIC-8256)
Die erforderliche Gesamtzeit beträgt 48·4·T (=576T).

Somit wird aus der obigen Berechnung deutlich, daß die Arbeitsbelastung einer lokalen Mikrosteuereinheit, die für das Herabladen eines gegebenen Mikroprogramms bei jeder Operationsanforderung entsteht, wesentlich von der Größe eines Programm-RAM abhängt, wobei beispielsweise die Plattensteuerung ADAPTEC, Modell AIC-8265 um ungefähr 47% mehr Betriebszeit als das CIRRUS, Modell CL-5H5600 braucht.

Mittlerweile kann die Größe eines Programm-RAM durch eine Ablaufsteuerungskarte festgelegt werden, worunter die Topologie einer Feldzuweisung eines Speichergebiets im Programm-RAM zu verstehen ist, in welchem Speichergebiet entsprechend jeder Adresse des Programm-RAM jeder Befehlssatz geschrieben ist, um ein Mikroprogramm zu bilden, wobei jeder Befehlssatz änderbar ist in Abhängigkeit von der Feldtopologie. Somit wird in der programmierbaren Ablaufsteuerung die Größe eines Programm-RAM bestimmt gemäß dem Verfahren einer Feldzuweisung im Programm-RAM und somit wird die Größe des Programm-RAM einen großen Einfluß auf eine Überlastung der Mikrosteuerung ausüben, was die Leistung des Plattenantriebsspeichersystems selbst berührt. Somit wurde die Notwendigkeit einer Verminderung der Größe des Programm-RAM im Stand der Technik bemerkt, durch eine effizientere Zuweisung der Ablaufsteuerungskarte.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, einen verbesserte programmierbare Ablaufsteuerung und ein Verfahren für deren Kartenzuweisung zu liefern, die beträchtlich die Größe des Programm-RAM in einer Plattensteuerung eines Festplattenantriebssystems vermindern kann.

Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine programmierbare Ablaufsteuerung und ein Verfahren für seine Kartenzuweisung zu schaffen, die wirksam die Arbeitsbelastung einer Mikrosteuerung im Plattensteuersystem vermindern kann.

Diese und andere Aufgaben können gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung mit einer programmierbaren Ablaufsteuerung einer Plattensteuerung für die Verwendung in einem magnetischen Plattenantriebsspeichersystem erreicht werden, wobei sie folgendes umfaßt:

einen programmierbaren Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM), der eine vorgegebene Zahl einer Bytgröße von Speichergebiet hat, versehen mit einer Ablaufsteuerungskartenzuweisung, die ein Verzweigungsfeld, ein nächstes Adressen/Zahl-Feld, ein Ausgabefeld, ein

Gatterfeld, ein Feldgebiet und ein Datenauswahlfeld umfaßt;

einen Adressengenerator zur Erzeugung einer Adresse für den Zugriff auf den Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff gemäß der Information des Verzweigungsfeldes und des nächsten Adresse/Zähler Feldes, um somit die Adresse an den Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff zu liefern;

einen Verzweigungsdekodierer zur Dekodierung der Verzweigungsfeldinformation, um die dekodierte Information an den Adreßgenerator zu geben;

einen Felddekodierer zur Dekodierung der Feldgebietsinformation, um die dekodierte Information an den Adressengenerator zu liefern;

einen CDR Zähler für das Zählen eines Wertes für CDR, aufgespalten durch die Vorrichtung des Felddekodierers, um somit den Adressengenerator zu dekodieren; einen Timer für das Starten einer Operation gemäß der Verzweigungsbedingung des Verzweigungsfeldes und zur Begrenzung der maximalen Betriebszeit des Verzweigungsdekodierers;

eine Datenauswahlschaltung für das Auswählen von Daten, die von einer Datenplatte ausgelesen werden, und eines Wertes eines Datenregisters gemäß der Information des Datenauswahlfeldes, um somit diese Daten mit dem Wert zu vergleichen, und um die verglichenen Daten in einen Stapelspeicher zu schieben;

eine Torschaltung für das Erzeugen eines Lese/Schreib-Steuersignals, um den Betrieb der Platte zu steuern und ein Signal, um einen Sektor gemäß der Information des Gatterfelds zu aktualisieren; und

eine Sektoraktualisierungsschaltung zur Ausführung der Sektoraktualisierung in Erwiderung auf eine Ausgabe der Torschaltung.

Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Kartenzuweisungsverfahren für eine programmierbare Ablaufsteuerung beschrieben, die einen Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff mit einem 32·2 Byte großen Datenspeichergebiet in einer Plattensteuerung aufweist, für die Verwendung in einem magnetischen Plattenantriebssystem, wobei der Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff mit einer Ablaufsteuerungskartenzuweisung versehen ist, die in Folge folgendes umfaßt:

ein Verzweigungsfeld, das die Verzweigungsbedingung und eine Zählfeldfreigabeinformation enthält;

ein nächstes Adresse/Zählfeld, das ausgewählt eine nächste Adresse und/oder einen Zählwert gemäß der Verzweigungsbedingung enthält;

ein Ausgabefeld, das für die Testsynchronisierung außerhalb der programmierbaren Ablaufsteuerung verwendbar ist;

ein Gatterfeld, das für die Durchführung einer Lese/Schreib Gattersteuerung verwendbar ist und eine Erhöhung einer Zielsektorzahl und eine Verminderung eines Plattensektorübertragungszählers durchführt;

ein Feldgebiet, das einen ECC/CRC Block und eine CDR-Rückkehr darstellt; und ein Datenauswahlfeld, das für das Vergleichen der Daten, die aus einem vorgegebenen Datenregister ausgewählt wurden, mit den Daten, die von der Platte ausgelesen werden, verwendbar ist, um somit die Daten gemäß dem Vergleichsergebnis zu verarbeiten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Ein vollständigeres Verständnis der Erfindung und viele der damit verbundenen Vorteile wird leicht deut-

lich, wenn diese durch Bezugnahme auf die folgende detaillierte Beschreibung deutlicher wird, wenn sie in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen betrachtet wird, in denen gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Komponenten bezeichnen:

Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das ein Beispiel der Konstruktion eines konventionellen Festplattenantriebs zeigt, der in der vorliegenden Erfindung verwendet wird;

Fig. 2 ist ein Diagramm, das die Konstruktion des Datenformats in einer konventionellen Magnetplatte mit konstanter Aufzeichnungsdichte zeigt, die in der vorliegenden Erfindung verwendbar ist;

Fig. 3 ist ein Diagramm, das detailliert das Format eines ID-Feldes in Fig. 2 zeigt;

Fig. 4 ist ein Diagramm, das detailliert das Format eines Datenfeldes in Fig. 2 zeigt;

Fig. 5 ist ein Diagramm, daß das Zuweisungsformat einer Ablaufsteuerungskarte gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 6 ist ein Blockdiagramm einer programmierbaren Ablaufsteuerung gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuweisung der Fig. 5 und dem Datenformat der Fig. 2 gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 7 ist eine Mikroprogrammdarstellung, die eine FORMATIER Betriebsart der programmierbaren Ablaufsteuerung gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuweisung der Fig. 5 zeigt;

Die Fig. 8A und 8B sind Flußdiagramm, die die Teuerschritte für die programmierbare Ablaufsteuerung in der FOR-MATIER Betriebsart der Fig. 7 darstellen;

Fig. 9 ist ein Mikroprogrammdiagramm, das eine LESE/SCHREIB Betriebsart der programmierbaren Ablaufsteuerung gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuweisung der Fig. 5 zeigt;

Die Fig. 10A und 10B sind Flußdiagramme, die die Teuerschritte für die programmierbare Ablaufsteuerung in der LESE Betriebsart der Fig. 9 zeigen; und

Die Fig. 11A und 11B sind Flußdiagramme, die die Teuerschritte für die programmierbare Ablaufsteuerung in der SCHREIB Betriebsart der Fig. 9 zeigen.

GENAUE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Nachfolgend wird die bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung detaillierter unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben, in welchen die verschiedenen speziellen Beschreibungen einschließlich der Flußdiagramme für die Steuerung, eine Zahl von Bits oder Bytes, Logikpegel, Datenformate, ein Mikroprogramm etc. für ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung dargestellt sind. Es sollte jedoch verständlich sein, daß die vorliegenden Erfindung, nicht auf solche Spezifikationen beschränkt ist, die in der folgenden Ausführungsform nur beispielhaft verwendet werden. Zusätzlich wird die programmierbare Ablaufsteuerung der vorliegenden Erfindung aus Gründen der Übersichtlichkeit als "Ablaufsteuerung" bezeichnet.

Wendet man sich nun den Zeichnungen zu, so ist Fig. 1 ein Blockdiagramm, das die Konstruktion eines konventionellen Festplattenantriebs (HDD) als magnetisches Plattenaufzeichnungsvorrichtung zeigt, wie sie in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, wobei zwei Datenplatten 10 und vier Lese/Schreibköper 12, die auf jeder Plattenoberfläche installiert sind, gezeigt sind. Bezieht man sich auf Fig. 1, so verstärkt ein Vor-

verstärker 14, der mit den Köpfen 12 verbunden ist, ein analoges Lesesignal, das von den Köpfen 12 aufgenommen wird, um das Lesesignal an eine Lese/Schreib Kanalschaltung 16 zu geben, welche Schaltung wiederum während einer Schreiboperation einen Schreibstrom gemäß den kodierten Schreibdaten an die Köpfe 12 legt, um so die Schreibdaten auf den Platten 10 aufzuzeichnen. Die Lese/Schreib Kanalschaltung 16 erkennt einen Datenpuls aus dem Lesesignal, das vom Vorverstärker 14 eingegeben wird, und dekodiert den Datenpuls, um ihn zu einer Plattendatensteuerung 18 zu liefern (nachfolgend als "DDC" bezeichnet), während die Lese/Schreib Kanalschaltung 16 dazu dient, die Schreibdaten, die von der DDC 18 ausgegeben werden, an den Vorverstärker 14 zu liefern.

Die DDC 18 ist versehen mit einer Ablaufsteuerung für das Durchführen einer Sequenz von Operationen gemäß einem Mikroprogramm, das von einer Mikrosteuerung 22 herabgeladen wird und sie steuert eine Leseoperation, um Daten aus den Datenplatten zu bekommen, um diese zu einem Host-Computer zu übertragen und eine Schreiboperation, um Daten vom Host-Computer auf den Platten durch die Lese/Schreib Kanalschaltung 16 und den Vorverstärker 14 aufzuzeichnen. Weiterhin dient die DDC 18 als eine Schnittstelle für die Datenkommunikation zwischen dem Host-Computer und der Mikrosteuerung 22, bei welcher Datenkommunikation ein Puffer-RAM 20 die zwischen ihnen übertragenen Daten zeitweise speichert.

Die Mikrosteuerung 22 steuert die DDC 18 in Erwidern auf einen Format/Lese/Schreib Befehl vom Host-Computer und steuert eine Spürsuch- oder Spurlösoption. Ein Nur-Lese-Speicher (ROM) 24 speichert ein Ausführungsprogramm für die Mikrosteuerung 22 als auch verschiedene vorgegebene Werte. Ein Servotreiber 26 erzeugt einen Ansteuerstrom für das Betätigen eines Stellglieds 28 in Erwidern auf ein Steuersignal für eine Positionssteuerung der Köpfe 12, das von der Mikrosteuerung 22 geliefert wird. Das Stellglied 28 dient dazu, die Köpfe 12 auf den Platten 10 in Erwidern auf die Richtung und den Pegel des Ansteuerstroms der Servosteuerung 26 zu steuern. Ein Spindelmotortreiber 30 steuert einen Spindelmotor 32 an, um die Platten gemäß einem Steuerwert für die Rotationssteuerung der Platten, der von der Mikrosteuerung 22 geliefert wird, zu drehen. Eine Plattensignalsteuerung 34 führt die Dekodierung der Servoinformation aus den Lesedaten, die von der Lese/Schreib Kanalschaltung 16 ausgegeben werden, durch, um die kodierten Daten an die Mikrosteuerung 22 zu liefern und erzeugt verschiedene Steuersignale für die Lese/Schreib Operation unter der Steuerung der DDC 18 und der Mikrosteuerung 22, um somit diese Steuersignale an den Vorverstärker 14, die Lese/Schreib Kanalschaltung 16 und den DDC 18 zu liefern. Die Plattensignalsteuerung 34 kann vorzugsweise mit einer ASIC (Anwendungsspezifische Integrierte Schaltung) Komponente versehen sein, um eine bessere Anpassung an jede HDD-Vorrichtung zu erzielen.

Bezieht man sich nun auf Fig. 2, so ist dort ein Diagramm gezeigt, das die Konstruktion eines Datenformats in einer Platte mit konstanter Aufzeichnungsdichte (nachfolgend als "CDR" bezeichnet), die in einem HDD gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden kann, zeigt, bei der ein Sektorformat einer einzelnen Spur in einer groben Darstellung beispielhaft dargestellt ist, wobei zwei gespaltene Datensektoren vorhanden sind, die mit einem vollständigen Datensektor und

einem anderen Datensektor neben dem vollständigen Datensektor zwischen Servofeldern versehen sind. Dieses CDR Format ist auch als Zone-Bit-Aufzeichnungsformat (ZBR) im Stand der Technik bekannt.

Gemäß dem bekannten CDR Format ist ein Informations aufzeichnendes Gebiet auf einer Platte allgemein in eine Vielzahl von Zonen aufgeteilt, die eine konstante Aufzeichnungsdichte in radialer Richtung vom Zentrum der Scheibe aufweisen, wobei eine Anzahl von Datensektoren in Spuren jeder Zone unterschiedlich zueinander zugewiesen werden, so daß Spuren in einer äußeren Kreisumfangszone mehr Datensektoren haben als Spuren in einer inneren Kreisumfangszone. Der Datensektor soll ein Einheitsgebiet bezeichnen, um einen Datenzugriff auf einer Platte in der magnetischen Plattenaufzeichnungsvorrichtung durchzuführen, und er hat eine identische Größe, unabhängig von der Position auf der Platte, beispielsweise eine Größe von 512 Byte. Im Fall, daß ein eingebettetes Sektorservosystem, das eine der verschiedenen bekannten Verfahren zum Versehen einer magnetischen Plattenaufzeichnungsvorrichtung mit der Positioninformation der Köpfe darstellt, als Servosteuerung verwendet wird, kann ein Datensektor in zwei Segmente gemäß jeder Zone auf der Platte geteilt werden, wobei in diesem Servosystem jede Spur in ein Servoinformationsgebiet und ein Dateninformationsgebiet aufgeteilt ist, die alternativ in Umfangsrichtung vorgesehen sind, wobei das Servoinformationsgebiet ein Servofeld für das Aufzeichnen von Servoinformation und das Dateninformationsgebiet ein Gebiet für das Aufzeichnen der tatsächlichen Daten unter Bereitstellung von Datensektoren ist.

Bezieht man sich erneut auf Fig. 2, so sind die Datensektoren jeweils in ein Identifikations (ID) Feld und ein Datenfeld aufgeteilt, wobei das ID Feld einen Kopf umfaßt, der die Information für die Identifizierung eines entsprechenden Datensektors aufweist, und das Datenfeld, das auf das ID-Feld folgt, verwendet wird für das Aufzeichnen digitaler Information.

Fig. 3 zeigt ein weiter detailliertes Format eines ID Feldes, das ein Variabler-Frequenz-Oszillator (VFO) Gebiet mit 12 Bytes als ein Identifikationsvorspann umfaßt, der ein Synchronisiersignal darstellt, das für die Taktsynchronisierung während des Lesens des ID-Feldes verwendet wird. Ein Synchronisationsmuster mit 1 Byte folgt auf das VFO Gebiet als eine ID-Adressenmarkierung und es ist ebenfalls mit einem speziellen Datenmuster, beispielsweise As (hexadezimal) versehen, um nochmal das ID-Gebiet zu identifizieren, das eine Information der Position oder Eigenschaften des jeweiligen Datensektors, der in einem entsprechenden Dateninformationsgebiet existiert, hat, um somit ein nachfolgendes ID-Gebiet, das aus einer Kopfzahl HCYLH, einer Zylinderzahl CYLL und einer Sektorzahl SNO besteht, wobei alle die drei Zahlen jeweils 1 Byte umfassen, wobei die HCYLH eine Kopfpositionsinformation, die CYLL eine Zylinderpositionsinformation für eine Spuridentifizierung und die SNO eines Sektorzahl des Datensektors, der auf das ID-Feld folgt, umfaßt. Diese Kopfzahl, Zylinderzahl und Sektorzahl ist eine Art physische Identifizierungsinformation, die eine Zahl des Datensektors der aktuellen Kopfposition identifiziert. Wenn ein einziger Kopf und eine einseitige Platte in der magnetischen Plattenaufzeichnungsvorrichtung verwendet werden, kann die Kopf/Zylinderzahl der ID-Information im ID-Gebiet weggelassen werden. Die nächsten Gebiete FCDRH und CDRL haben jeweils eine Länge von 2 Bytes und umfassen verschiedene In-

formationen, wie beispielsweise die Positionsinformation, die eine Position jedes Datensektors anzeigt, der in einem entsprechenden Dateninformationsgebiet existiert, die Information bezüglich der Aufteilung des folgenden Datensektors, die Verwendungsinformation bezüglich der Datensektoren und die Aufteilungsinformation bezüglich des Beginns des Datensektors im entsprechenden Dateninformationsgebiet als Aufteilungsinformation für das Aufzeichnungssystem konstanter Dichte. Diese Aufteilungsinformation gestattet den Datenzugriff zu einem aufgeteilten Datensektor. Ein nächstes Gebiet CRC (Zyklisch redundanter Code) hat auch eine Länge von 2 Bytes und dient als Fehlererkennungskode für die Fehlererkennung und Korrekturprüfung des ID-Gebiets durch das CDRL Gebiet des ID Feldes. Das letzte Gebiet PAD ist ein Nachspann des ID-Feldes, das als Lücke für ein folgendes Datenfeld dient.

Bezieht man sich nun auf Fig. 4, so zeigt ein Diagramm das detaillierte Format des Datenfeldes, wobei es ein VFO-Gebiet mit einem 12 Byte Datenvorspann, ein Synchronisierungsmuster als Datenadreibmarkierung, einen eigentlichen Datenstrom von 512 Bytes, ein ECC Gebiet und Nachspann Daten PAD umfaßt. Der Datenvorspann ist zwischen dem ID-Nachspann und den Synchronisationsmusterdaten angeordnet, um eine Taktsynchronisierung in einem Lesebetrieb für das Datenfeld zu liefern als auch eine Feldlücke zwischen dem ID-Feld und dem Datenfeld. Das Identifikationsmuster identifiziert einen Startpunkt des Datenstroms, um somit eine Art Synchronisation zu liefern, die notwendig ist, wenn man die digitalen Daten liest, die in der magnetischen Plattenaufzeichnungsvorrichtung gespeichert sind. Die ECC Daten stellen einen Fehlererkennungskode für die Fehlererkennung und Korrektur für die Datenadreibmarkierung und die gespeicherten Daten dar. Der Nachspann liefert eine Zeitmarkierung, die nach dem Datenlesebetrieb erforderlich ist.

Bezieht man sich nun auf Fig. 5, so ist dort ein Zuweisungsformat einer Ablaufsteuerungskarte gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt, das mit dem vorher erwähnten Feld und den Datenformaten im HDD der Fig. 1 anwendbar ist, wobei das Format den Zuweisungsstatus eines Speichergebiets entsprechend jeder Adresse bezüglich eines Programm-RAM zeigt. Ein gleiches Zuweisungsformat wird bei anderen Speichergebieten verwendet, die den verbleibenden Adressen entsprechen. Ein Befehl von 2 Bytes umfaßt ein Verzweigungsfeld, ein nächstes Adressen/Zähl Feld, ein Ausgabefeld, ein Gatterfeld, ein Feldgebiet und ein Datenauswahlgebiet.

Das Verzweigungsfeld besteht aus den oberen 3 Bits D7-D5 der oben erwähnten 2 Bytes und wird für eine Verzweigungsbedingung oder für das Freigeben eines Zählfeldes verwendet, in welchem beispielsweise, wenn das Zählfeld "000" aufweist, ein nächstes Adressen/Zählfeld als ein Zählwert verwendet wird, während im Falle einer anderen Verzweigungsbedingung das nächste Adressen/Zählfeld als nächste Adresse verwendet wird. Verschiedene Funktionen, die durch die 3-Bit Kodekombination des Verzweigungsfeldes D7-D5 definiert werden, stellen sich folgendermaßen dar.

Wenn der Verzweigungsfeldkode "000" ist, stellt er den Zählfeldfreigabestatus für ein nächstes Adressen/Zählfeld dar, das als Zählwert verwendet werden soll, in welchem sich ein Programmzähler PC um 1 erhöht, wenn sich ein Zähler in einem Austragungsstatus befindet, und wenn nicht, der Programmzähler PC gleich bleibt. Dann wird, wenn der Verzweigungsfeldkode

"001" beträgt, immer eine Verzweigung durchgeführt, um somit zu einer nächsten Adresse zu springen, in welcher der Programmzähler PC die nächste Adresse anzeigt.

Wenn der Verzweigungsfeldkode "010" ist, so erwartet er einen Indexpuls, einen Sektorpuls und/oder das Ende eines Servosignals (EOS), in welchem der Indexmodus, wenn seine Zeit in einem zweiten Zyklus abläuft, der Programmzähler PC die nächste Adresse anzeigt, wohingegen wenn der Indexpuls erkannt wird, sich der Programmzähler PC um 1 erhöht, und wenn nicht, der Programmzähler PC der gleiche bleibt. Im Sektormodus zeigt, wenn ein Zeitablauf im zweiten Zyklus stattfindet, der Programmzähler PC die nächste Adresse an, und wenn der Sektorpuls erkannt wird, wird der Programmzähler PC um 1 erhöht, und wenn nicht, so bleibt der Programmzähler PC der gleiche. Weiterhin zeigt im CDR Modus, wenn im zweiten Zyklus ein Zeitablauf auftritt, der Programmzähler PC die nächste Adresse an, und wenn das EOS erkannt wird, so erhöht sich der Programmzähler PC um 1, und wenn nicht, so bleibt der Programmzähler PC unverändert.

Wenn der Verzweigungsfeldkode "011" beträgt, so erwartet er die Erkennung der Synchronisierung, wobei wenn die Synchronisierung abläuft, der Programmzähler PC die nächste Adresse anzeigt, und wenn die Synchronisierung erkannt wird, der Programmzähler PC sich um 1 erhöht, oder wenn nicht, der Programmzähler PC unverändert bleibt. Mittlerweile wird im Fall, wenn der Verzweigungsfeldkode "100" ist, eine Verzweigung zu einem ID Fehler/Puffer Fehler durchgeführt. Wenn es sich hierbei um den ID Fehler handelt, so zeigt der Programmzähler PC die nächste Adresse an, und wenn der ID Fehler im Status eines Pufferfehlers auftritt, das heißt "Puffer voll" oder "Puffer leer", dann zeigt der Programmzähler PC die nächste Adresse und wenn nicht, so stoppt er automatisch. Wenn es sich nicht um den ID Fehler/Puffer Fehler handelt, so erhöht sich der Programmzähler PC um 1.

Wenn der Verzweigungsfeldkode "101" ist, so verzweigt er auf den CRC Fehler/ECC Fehler, in welchem, wenn es sich um den CRC/ECC Fehler handelt, der Programmzähler PC die nächste Adresse anzeigt, und wenn nicht, sich der Programmzähler PC um 1 erhöht. Dann verzweigt im Falle, daß der Verzweigungsfeldkode "110" ist, zu einem Aufzeichnungsmediumsdefekt (das ist die Platte), wobei wenn es sich um einen Sprungstatus handelt, der Programmzähler die nächste Adresse anzeigt, und wenn es sich um einen Defektstatus handelt, sich der Programmzähler PC um 1 erhöht.

Weiterhin verzweigt er, wenn der Verzweigungsfeldkode "111" beträgt, zu einem EOT Status, wobei wenn es sich um den EOT handelt, der Programmzähler PC die nächste Adresse anzeigt und wenn nicht sich der Programmzähler PC um 1 erhöht.

Das nächste Adressen/Zählfeld, das aus den unteren 5 Bits D4-D0 des ersten Bytes, das in Fig. 5 gezeigt ist, besteht, wird verwendet als nächstes Adresse oder als ein Zählwert in Abhängigkeit von der bereitgestellten Verzweigungsbedingung. Das Ausgabefeld, das aus dem obersten Bit D7 des zweiten in Fig. 5 gezeigten Bytes besteht, dient als Ausgabeanschlußstift für das Testen der Synchronisierung von außerhalb.

Das Gatterfeld, das aus den oberen 2 Bits D6-D5 des zweiten Bytes besteht, wird verwendet als Information für die Lese/Schreib Gattersteuerung, dem Erhöhen der Zielsektorzahl (TSNO) und dem Erniedrigen des Plattensektortransferzählers (DSTC), in welchem eine

TSNO und DSTC Aktualisierungsfunktion erforderlich ist, um eine Multisektor Lese/Schreib Operation unabhängig von der Mikrosteuerung durchzuführen. Der Gatterfeldcode zeigt, wenn der "00" beträgt, an, daß keine Operation stattfindet, und wenn er "01" beträgt, einen Lesegatter (RG) "Satz", wenn er "10" beträgt, einen Schreibgatter (WG) "Satz", und wenn er "11" beträgt, das Erhöhen der TSNO beziehungsweise das Erniedrigen der DSTC.

Als nächstes wird das Feldgebiet, das aus den unteren 2 Bits D4-D3 des zweiten Bytes besteht, verwendet, um einen ECC/CRC Block oder einen CDR Return anzuzeigen, wobei wenn der Code in diesem Feld "00" beträgt, er anzeigt, daß keine Operation stattfindet, und der Code "01" den ECC Block für das Datenfeld initiiert, der Code "10" den CRC Block für das ID-Feld initiiert und der Code "11" aus der CDR Verarbeitung zurückkehrt. Zu dieser Zeit wird die aktuelle Adresse im Programmzähler PC gespeichert und der aktuelle Wert wird wiederum als Zählwert gespeichert.

Das Datenauswahlfeld, das aus den untersten 3 Bits D2-D0 des zweiten in Fig. 5 gezeigten Bytes besteht, wird verwendet, um die Keine-Rückkehr-auf-Null (NRZ) Daten einer Platte mit den Daten, die aus den folgenden verschiedenen Datenregistern ausgewählt werden, zu vergleichen, um somit die verglichenen Daten, wenn notwendig, zu verarbeiten. Gemäß einer 3 Bit Kodekombination dieses Datenauswahlfeldes bezeichnet es, wenn der Code "000" beträgt, VFO/PAD/SPLICE/NOP, wobei im Schreibmodus der aktuelle Wert "00" beträgt. Wenn ferner der Code "001" beträgt, so bezeichnet es ein Synchronisierregister, das heißt, ein Synchronisiermuster. Wenn der Code "010" ist, so bezeichnet es ein CDRL Register, das heißt "Verzweigungsinformation niedrig". Wenn der Code "011" beträgt, bezeichnet es einen CRC/ECC Wert, das heißt "Ende der CRC/ECC Erzeugung/Prüfung". Wenn der Code "100" ist, bezeichnet es ein HCYLH Register, und wird mit den NRZ Daten verglichen, setzt ein COMPARE RESULT FLAG und führt einen automatischen PUSH durch. Wenn der Code "110" beträgt, bezeichnet es ein TSNO Register, und es wird mit den NRZ Daten verglichen, setzt ein COMPARE RESULT FLAG und führt einen automatischen PUSH durch. Wenn der Code "111" beträgt, bezeichnet es ein FCDRH Register, und es extrahiert Flags (Split2, Skip, Defect, EOT, etc.) und führt einen automatischen PUSH durch.

Fig. 6 zeigt ein Blockdiagramm einer programmierbaren Ablaufsteuerung auf der Basis der Ablaufsteuerungskartenzuordnung, die in Fig. 5 angegeben ist und dem vorher erwähnten Datenformat der Fig. 2 gemäß der vorliegenden Erfindung. Ein Programm-RAM 36 der Ablaufsteuerung, das der DDC 18 gemäß der obigen Ablaufsteuerungskartenzuordnung geliefert wird, hat eine Größe von 32 x 2 Byte. Ein Adreßgenerator 38 erzeugt eine RAM Adresse gemäß dem Programmzähler PC unter Beachtung des Statuses der Signale CDRINT, CDRRTN, LD, INC, etc. in welchen, wenn DSTC "0" ist, ein automatischer Stop auftritt, und wenn eine nächste Adresse "1F" ist, dann das Signal LD erzeugt wird, um den Betrieb der Ablaufsteuerung zu stoppen. Unter diesen Stopbedingungen wird in einem CDR Unterprogramm, wenn sich die RAM-Adresse von "1E" auf "1F" erhöht, der normale Betrieb durchgeführt, und im Falle eines Springens (LD) in "1F" in eine andere Adresse, eine Stopbedingung verwendet. Ein CDR Zähler 40 beginnt die Operation durch ein Signal "ECCINT", erzeugt das Signal CDRINT, wenn der CDR-Wert der gleiche

ist wie ein CNT Ergebnis, und hält dann den Betrieb bis zur Erzeugung des Signals CDRRTN aufrecht. Wenn das Flag SPLIT2 gesetzt ist, erzeugt es das Signal CDRINT als zweite Zeit nach dem Ablauf eines vorgegebenen Wertes, der auf die Erzeugung der ersten CDRRTN folgt. Ein Signal DATAEN wird "hoch" gehalten während einer Zeitdauer, in welcher das Signal CDRCNT arbeitet und es macht die Verzweigungsbedingung in einer Datenperiode ungültig. Ein Verzweigungsdekodierer 44 erzeugt Signale LD und INC, die als Referenzsignal einer nächsten Adresse dienen, durch Prüfen der Verzweigungsbedingung, eines entsprechenden Signals, und eines Statuses eines Timers 46, der die Operation in Erwiderung auf die Verzweigungsbedingung startet und die maximale Betriebszeit begrenzt. Eine Datenauswahlschaltung 48 vergleicht Daten, die von der Platte gelesen werden, mit dem Wert des ausgewählten Datenregisters, und erzeugt ein Signal PUSHEN, um in einen Stapelspeicher 52 die Information wie beispielsweise HCYLH, CYLL, TSNO, FCDRH der gelesenen Daten zu speichern. Ein Gatter 50 erzeugt Lese/Schreib Signale, um den Plattenbetrieb oder ein Sektoraktualisiersignal zu steuern, durch welches eine Sektoraktualisierungsschaltung 54 die Aktualisieroperation unabhängig von der Mikrosteuerung 22 durchführt.

Nun folgt unter Berücksichtigung des Mikroprogramms, das aus der Ablaufsteuerungskartenzuordnung in Fig. 5 ausgebildet wurde, eine detaillierte Beschreibung des Betriebs der programmierbaren Ablaufsteuerung mit der HDD Konstruktion der Fig. 1 unter Bezug auf die vorher erwähnte Ablaufsteuerungskarte und die folgenden Flußdiagramme, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit die Beschreibung in eine Formatierbetriebsart, eine Lese-Betriebsart und eine Schreib-Betriebsart aufgeteilt wird, wobei es sich hierbei um Hauptbetriebsarten bei einer HDD handelt.

FORMATIERBETRIEBSART

Bezieht man sich auf Fig. 7, so ist dort eine Mikroprogrammdarstellung einer Formatierbetriebsart der programmierbaren Ablaufsteuerung gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuordnung der Fig. 5 gezeigt, wobei eine Spalte "ADRESSE" die RAM-Adresse anzeigt, und "VERZWEIGUNG" das Verzweigungsfeld der Fig. 5. "N ADD/CNT" zeigt das nächste Adreß/Zählfeld an, "OT" zeigt das Ausgabefeld an, "GATTER" zeigt das Gatterfeld an, "FELD" bezeichnet das Feldgebiet, und "D SEL" bezeichnet das Datenauswahlfeld.

Bezieht man sich gemeinsam auf die Fig. 8A und 8B, so ist dort das Flußdiagramm der Verarbeitungssteuerschritte der programmierbaren Ablaufsteuerung in der Formatierbetriebsart der Fig. 7 gezeigt. Der Betrieb des Flußdiagramms wird durch die in Fig. 6 angegebene Ablaufsteuerung gesteuert.

Zuerst wird in Schritt 100 der Fig. 8A eine Initialisierung wie folgt durchgeführt. Die maximale Indexsuchzeit wird in einem Timer 46 festgelegt, und dann wird der Wert "TSNO", um eine Plattenoperation zu starten, als auch der Wert "DSTC", der eine Anzahl der Plattenoperation bezeichnet, geschrieben. Weiterhin schreibt die Mikrosteuerung 22 ein Mikroprogramm, wie das in Fig. 7 gezeigt ist. Der Adressengenerator 38 empfängt die Adresse "MPUA" und die Daten "MPUD", um diese in den RAM 36 zu schreiben. Wenn die Mikrosteuerung 24 die Startadresse des RAM schreibt, erzeugt der Adreßgenerator 38 Adressen und gibt die Ablaufsteuerung frei, um den Betrieb zu starten.

Der Timer 46 wird dann in den Schritten 102 bis 104 freigegeben, entsprechend der Adresse "00" (hexadezimal) der Fig. 7, und es wird ein Indexpuls erwartet. Die Datenauswahlschaltung 48, die ausgewählt eine Vielzahl von Eingabedaten liefert, gibt "00" aus, da das Datenauswahlfeld "000" beträgt. Zu dieser Zeit geht sie, wenn der Indexpuls eingegeben wird, zur Adressenstufe "01" oder, wenn der Index nicht eingegeben wird, bleibt sie auf der aktuellen Adressenstufe "00". Wenn der Indexpuls bis zum Zeitablauf nicht eingegeben wird, das heißt ein Wert "1" ausgegeben wird, dann erzeugt sie ein automatisches Stoppsignal durch eine Kombination der Adresse "1F" und des Signals "LD", und der Adressengenerator 38 stoppt die Erzeugung von Adressen, um somit den Betrieb der Ablaufsteuerung einzustellen.

In Schritt 106, der der Adressenstufe "01" entspricht, wird ein Timerfreigabesignal TIMEREN vom Verzweigungsdekodierer 44 an den Timer 46 geliefert, wobei der Zähler im Timer 46 weiterhin den Wert "00" ausgibt, bis er einen nächsten Adressen/Zählfeldwert erreicht. Somit geht sie nach dem Schreiben von 12 Bytes des Wertes "00" in das VFO-Feld des ID-Feldes, wie das in Fig. 3 gezeigt ist, zur nächsten Adressenstufe "02" durch INC. Im Schritt 108, der der Adressenstufe "02" entspricht, wird ein Byte des Synchronisiermusters auf die Platte 10 geschrieben und das CRC Unterbrechungssignal CRCINI wird erzeugt, um das Zeitintervall für eine CRC Prüfung festzulegen.

In Schritt 110, der der Adressenstufe "03" entspricht, wird ein Datenbyte des HCYLH auf die Platte 10 geschrieben, und in Schritt 112, der der Adressenstufe "04" entspricht, wird ein Datenbyte des CYLL auf die Platte geschrieben. Weiterhin wird in Schritt 114, entsprechend der Adressenstufe "05", ein Datenbyte des SNO gemäß dem TSNO auf die Platte geschrieben, und in Schritt 116 werden gemäß der Adressenstufe "06" zwei Datenbyte des FCDRH auf die Platte geschrieben. Darüberhinaus werden in Schritt 118, entsprechend der Adressenstufe "07" zwei Datenbyte des CDRL auf die Platte geschrieben, und in Schritt 120, entsprechend der Adressenstufe "08", werden zwei Datenbyte des CRC auf die Platte geschrieben. Mittlerweile werden in Schritt 122 entsprechend der Adressenstufe "09" zwei Datenbyte des Wertes "00" als PAD auf die Platte geschrieben, und in Schritt 124 werden entsprechend der Adressenstufe "0A" zwei Datenbyte von "00" auf die Platte geschrieben, um somit die Aufspaltung zwischen dem ID-Feld und dem Datenfeld durchzuführen.

In Schritt 126 werden entsprechend der Adressenstufe "0B" 12 Bytes des Wertes "00" in das VFO-Feld des Datenfeldes auf der Platte 10 geschrieben, wie das in Fig. 4 gezeigt ist, und in Schritt 128 wird entsprechend der Adressenstufe "0C" das Synchronisiermuster auf die Platte geschrieben und dann wird das Signal ECCINI erzeugt, um ein ECC Prüfgebiet zu erzeugen. Zu dieser Zeit erzeugt der CDR-Zähler 40 das Signal DATAEN, das anzeigt, daß das Datengebiet in der nächsten Stufe beginnt. Ferner werden in den Schritten 130 bis 134 entsprechend der Adressenstufe "0D", wenn die Spaltung im Datengebiet nicht auftreten sollte, Daten kontinuierlich auf die Platte geschrieben, bis der Zählwert des CDR-Zählers 40 512 erreicht und danach, geht die Steuerung zu einer Adresse "0E". Die Verzweigungsbedingung "000" wird im Datengebiet ungültig gemacht. Wenn eine Aufspaltung im Datengebiet erzeugt wird, so hält der CDR-Zähler 40 den aktuellen Zählwert, erzeugt das Signal CDRINT und wählt die nächste Adressenstufe, um somit die Adressenstufe "13" zu erzeugen. Der

CDR-Zähler 40 vergleicht die Zahl der Datenbytes mit dem CDR-Wert und wenn beide die gleichen sind, so erzeugt er CDRINT. Der Adressengenerator 38 speichert die aktuelle Stufe nach der Erzeugung des CDRINT und erzeugt die nächste Adresse "N_ADD". Der CDR-Zähler 40 hält den aktuellen Wert während der Verarbeitung des CDRINT, und nachdem die Verarbeitung des CDRINT wieder beginnt, die Zahl der Daten zu zählen, um somit eine Gesamtzahl von 512 Datenbytes zu verarbeiten, bevor zu einer nächsten Stufe weitergegangen wird. Die weitere Beschreibung des CDR Verfahrens führt ein Servospringen durch während der Formatier-Betriebsart, wobei der CDR-Interrupt erzeugt wird, um den aktuellen WCS_ADD und Zählwert zu speichern und die Steuerung springt zu einer Adresse "13" der Fig. 7, nämlich zu VECT2. Dann wird die Steuerung an das Hauptprogramm zurückgegeben und der aktuelle WCS_ADD und der Zählwert werden gespeichert.

Als nächstes werden in Schritt 136 entsprechend der Adressenstufe "0E" 12 Bytes ECC Daten auf die Platte geschrieben, und in Schritt 138 werden entsprechend der Adressenstufe "0F" zwei Datenbytes des Wertes "00" als PAD auf die Platte geschrieben. In den Schritten 140 bis 142 geht sie, entsprechend der Adressenstufe "10", wenn sie den EOT setzt, was den letzten Sektor einer Spur anzeigt, zur nächsten Adressenstufe. Wenn es sich hier nicht um den letzten Sektor handelt, so wird der Wert "00" auf die Platte als PAD geschrieben und sie geht zu einer nächsten Stufe. In der Zwischenzeit wird in Schritt 144, was der Adressenstufe "11" entspricht, der Vergleich mit dem aktuellen DSTC-Wert durchgeführt, wobei beim Vergleich, wenn er "0" ist, dies die Beendigung der Formatieroperation für die beabsichtigten Sektoren bedeutet, und daher die Ablaufsteuerung die Erzeugung von Adressen im Adreßgenerator 38 stoppt und die Ausführung beendet. Wenn jedoch der DSTC Wert nicht "0" ist, so führt die Sektoraktualisierungsschaltung 54 die TSNO Erhöhung und die DSTC Erniedrigung durch und sie geht zur Adressenstufe "00" weiter. In der Adressenstufe "12" stoppt der Adressengenerator 38 die Erzeugung der Adressen und die Ablaufsteuerung stoppt den Betrieb.

In Schritt 146, entsprechend der Adressenstufe "13", werden, wenn eine Aufspaltung im Datengebiet stattfindet, zwei Datenbytes "00" auf die Platte als PAD geschrieben, und dann geht sie zu einer nächsten Adresse "14" weiter. Weiter wird in den Schritten 148 bis 150 entsprechend der Adressenstufe "14" der Timer 46 freigegeben und der aktuelle Status wird gehalten bis zum Erkennen des EOS. Wenn hier der EOS erkannt wird, so geht sie zu einer nächsten Adresse "15" weiter, während wenn ein Zeitablauf auftritt, die Operation durch ein automatisches Stoppen endet.

Im Schritt 152 werden entsprechend der Adressenstufe "15" 12 Bytes des Wertes "00" als PAD auf die Platte geschrieben, und in Schritt 154 wird entsprechend der Adressenstufe "16" das Synchronisiermuster geschrieben und die Steuerung geht zur Adressenstufe "0B" weiter, die die ursprüngliche Position ist, in der CDRINT im Adressengenerator 38 erzeugt wurde, durch CDRRTN, der eine Priorität hat, die nicht die Verzweigungsbedingung ist. Somit wird erkenntlich, daß die Plattenformatieroperation wie vorstehend erläutert, ausgeführt wird.

Der Stapelspeicher 52 speichert die Information HCYLH, CYLL, TSNO und FCDRH durch das Signal PUSHEN wenn das höchstwertigste Bit des Datenaus-

wahlfeldes "1" ist, nämlich in den Adressstufen "03", "05" und "06".

LESEBETRIEBSART

Bezieht man sich auf Fig. 9, so ist dort eine Mikroprogrammdarstellung einer Lese/Schreib Betriebsart der programmierbaren Ablaufsteuerung gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuordnung der Fig. 5 gezeigt, wobei im Diagramm eine Spalte "ADRESSEN" die RAM-Adresse für RAM 36, "VERZWEIGUNG" das Verzweigungsfeld der Fig. 5, "N_ADD/CNT" das nächste Adressen/Zählfeld, "OT" das Ausgabefeld, "GATTER" das Gatterfeld, "FELD" das Feldgebiet, und "D_SEL" das Datenauswahlfeld bezeichnet.

Bezieht man sich auf die Fig. 10A und 10B gemeinsam, so ist dort das Flußdiagramm gezeigt, das die Teilschritte der programmierbaren Ablaufsteuerung in der Lesebetriebsart der Fig. 9 festlegt. Die Ausführung des Flußdiagramms wird durch die in Fig. 6 gezeigte Ablaufsteuerung gesteuert.

Zuerst wird in Schritt 200 der Fig. 10A das Initialisierungsverfahren folgendermaßen durchgeführt. Die Maximalzeit der Indexsuche wird im Timer 46 eingestellt und dann die Werte TSNO, HCYLH und CYLL, um den Plattenbetrieb zu starten als auch der Wert "DSTC", der eine Anzahl des Plattenbetriebes bezeichnet, und die maximale Zeit bis das Synchronisierungsmuster gelesen wird, auf die Platte geschrieben. Die Mikrosteuerung 22 schreibt ein Mikroprogramm vor dem Plattenbetrieb, wie das in Fig. 9 gezeigt ist. Der Adressengenerator 38 empfängt die Adresse "MPUA" und Daten "MPUD", um diese in den RAM 36 zu schreiben. Wenn die Mikrosteuerung 24 die Startadresse des RAM geschrieben hat, so beginnt der Adressengenerator 38 Adressen zu erzeugen und gibt die Ablaufsteuerung frei, um den Betrieb zu starten.

Nach der Initialisierung wird in den Schritten 202 bis 204 entsprechend der Adresse "00" der Fig. 9 der Timer 46 freigegeben, und es wird der Sektorpuls erwartet. Die Datenauswahlschaltung 48, die ausgewählt eine Vielzahl von Eingabedaten liefert, gibt "00" aus, da das Datenauswahlfeld "000" beträgt. Zu dieser Zeit geht sie, wenn der Sektorpuls eingegeben wird, zur Adressenstufe "01" durch das Signal INC, oder, wenn der Sektorpuls nicht eingegeben wird, bleibt sie auf der aktuellen Adressenstufe "00". Wenn der Sektorpuls bis zum Zeitablauf nicht eingegeben wird, das heißt, ein Wert "1" ausgegeben wird, dann erzeugt sie ein automatisches Stoppsignal durch eine Kombination der nächsten Adresse "1F" und des Signals "LD", so daß der Adressengenerator 38 die Erzeugung von Adressen stoppt, um somit den Betrieb der Ablaufsteuerung einzustellen.

In Schritt 206, der der Adressenstufe "01" entspricht, wird ein Timerfreigabesignal TIMEREN vom Verzweigungsdekodierer 44 an den Timer 46 geliefert, wobei der Zähler im Timer 46 weiterhin den Wert "00" liest, bis er einen nächsten Adressen/Zählfeldwert erreicht. Somit geht sie nach dem Lesen von 7 Bytes des Wertes "00" vom VFO-Feld des ID-Feldes, wie das in Fig. 3 gezeigt ist, zur nächsten Adressenstufe "02" durch INC. In den Schritten 208 bis 210, die der Adressenstufe "02" entsprechen, wird ein Synchronisierzähler im Timer 46 freigegeben, und es wird gewartet bis zur Erkennung des Synchronisierungsmusters. In diesem Moment geht sie, wenn ein Zeitablauf auftritt, zur Adressenstufe "00" und wenn das Synchronisierungsmuster erkannt wird, so geht sie zur Adressenstufe "03". Ferner wird das CRC Unterbre-

chungssignal CRCINT erzeugt, um ein Gebiet für eine CRC Prüfung des ID-Abschnitts festzulegen.

In Schritt 212, der der Adressenstufe "03" entspricht, werden die Daten HCYLH der Fig. 3 von der Platte 10 gelesen und mit einem zu lesenden HCYLH verglichen. Im Schritt 214, der der Adressenstufe "04" entspricht, werden die Daten CYLL der Fig. 3 von der Platte gelesen, um sie mit einem zu lesenden CYLL zu vergleichen. Im Schritt 216, entsprechend der Adressenstufe "05", werden die Daten TSNO der Fig. 3 aus der Platte gelesen, um sie mit einem zu lesenden TSNO zu vergleichen. Im Schritt 218 werden entsprechend der Adressenstufe "06" die Daten FCDRH der Fig. 3 aus der Platte gelesen, um sie mit den zu lesenden FCDRH zu vergleichen. In Schritt 220 werden, entsprechend der Adressenstufe "07" die Daten CDRL der Fig. 3 von der Platte gelesen, und in Schritt 222 werden entsprechend der Adressenstufe "08" die Daten CRC der Fig. 3 von der Platte gelesen.

Im Schritt 224 werden entsprechend der Adressenstufe "09" die Daten CRC, die von der Platte 10 gelesen wurden, mit den CRC Daten verglichen, die intern erzeugt wurden, wobei wenn ein Fehler gefunden wird, die Operation gestoppt wird, und wenn nicht, sie zur Adressenstufe "0A" weitergeht. In der Datenauswahlschaltung 48 wird geprüft, ob die CRC Daten, die von der Platte ausgelesen wurden, sich von den intern erzeugten Daten unterscheiden, um somit das geprüfte Ergebnis zum Verzweigungsdekodierer 44 zu übertragen, um darin die Signale LD oder INC zu erzeugen. In Schritt 226, entsprechend der Adressenstufe "0A", bedeutet, wenn die Werte der Adressenstufen "03", "04" und "05" zueinander gleich sind, daß das zu lesende Ziel gefunden wurde, um somit zur Adressenstufe "0B" weiterzugehen, während sie, wenn irgend ein Fehler gefunden wurde, zur obigen Adresse "00" weitergeht, um einen Vergleich mit dem nächsten Sektor durchzuführen. In den Schritten 228 bis 230, entsprechend der Adressenstufe "0B", erzeugt sie, wenn das Defektflag, das sind die obersten Bits des FCDRH, "gesetzt" ist, einen automatischen Stop und wenn das Sprungflag "gesetzt" ist, so geht sie zur Adressenstufe "00" weiter, während sie ansonsten zur Adressenstufe "0C" weiter geht. In Schritt 232 wird entsprechend der Adressenstufe "0C" die Aufspaltoperation durchgeführt. In Schritt 234, entsprechend der Adressenstufe "0D", wird das Timerfreigabesignal TIMEREN vom Verzweigungsdekodierer 44 an den Timer 46 geliefert, in welchem ein Zähler im Timer 46 weiter das VFO Feld der Fig. 4 liest, nämlich den Wert "00" bis es den nächsten Adressen/Zählfeldwert erreicht. Nach dem Lesen von 7 Bytes des Wertes "00" vom VFO-Feld geht sie zur Adressstufe "0E" durch den INC. Dann wird in den Schritten 236 bis 238, entsprechend der Adressenstufe "0E" der Synchronisierzähler im Timer 46 freigegeben, und sie wartet bis zum Erkennen des Synchronisierungsmusters, wobei wenn ein Zeitablauf auftritt, sie den Betrieb stoppt, und wenn das Synchronisierungsmuster erkannt wird, sie zur Adressenstufe "0F" weitergeht. Weiterhin wird das Signal ECCINI erzeugt, um ein Gebiet für die ECC Prüfung des Datenabschnitts zuzuweisen und dann erzeugt der CDR-Zähler 40 das Signal DATAEN, das anzeigt, daß das Datengebiet in der nächsten Stufe beginnt.

Als nächstes werden in den Schritten 240 bis 244, entsprechend der Adressenstufe "0F", wenn keine Aufspaltung im Datengebiet stattfinden soll, die Daten, die man in Fig. 4 sieht, kontinuierlich von der Platte gelesen, bis der Zählwert des CDR-Zählers 40 eine Zahl 512

erreicht, wonach sie zur Adressenstufe "10" weitergeht. Die Verzweigungsbedingung "000" wird im Datengebiet ungültig gemacht. Wenn im Datengebiet eine Aufspaltung erzeugt wurde, so hält der CDR-Zähler 40 den aktuellen Zählwert, erzeugt das Signal CDRINT und wählt die nächste Adreßstufe, um somit zur Adreßstufe "20" im Mikroprogramm der Fig. 9 weiterzugehen. Der CDR-Zähler 40 zählt und vergleicht eine Zahl von Datenbytes mit dem CDR-Wert, und wenn beide gleich sind, so erzeugt er das CDRINT. Der Adreßgenerator 38 speichert den aktuellen Stufenwert bei der Erzeugung von CDRINT und erzeugt die nächste Stufenadresse "N_ADD". Hierbei hält der CDR-Zähler 40 den aktuellen Wert während der Verarbeitung des CDRINT, und nach der Verarbeitung des CDRINT beginnt er wieder die Anzahl der Daten zu zählen, um somit eine Gesamtzahl von 512 Datenbytes zu verarbeiten, bevor er zur nächsten Stufe geht. Bei der Beschreibung des CDR-Verfahrens in der Lesebetriebsart, wird als nächstes der CDR-Interrupt erzeugt, um den aktuellen WCS_ADD und Zählwert zu speichern, und dann springt die Steuerung zu einer Adreßstufe "19" der Fig. 9, nämlich zu VECT1. Somit kehrt die Steuerung zum Hauptprogramm zurück und der aktuelle WCS_ADD und der Zählwert werden wieder gespeichert.

Als nächstes werden in Schritt 246 entsprechend der Adreßstufe "10" 12 Bytes ECC-Daten der Fig. 4 von der Platte gelesen. In Schritt 248, entsprechend der Adreßstufe "11", wenn die EDD-Daten, die von der Platte gelesen wurden, sich von den intern erzeugten ECC-Daten unterscheiden, so stoppt sie den Betrieb der Ablaufsteuerung, um eine Fehlerkorrekturoperation durchzuführen. Wenn jedoch kein Fehler auftritt, so geht sie zur nächsten Adreßstufe "12" weiter.

Mittlerweile wird in Schritt 250, entsprechend der Adreßstufe "12", der Vergleich mit dem aktuellen DSTC-Wert durchgeführt, wobei wenn das Ergebnis des Vergleichs "0" ist, dies die Beendigung des Lesebetriebs für die beabsichtigten Sektoren bedeutet, und somit die Ablaufsteuerung die Erzeugung von Adressen im Adreßgenerator 38 stoppt, und die Ausführung beendet. Wenn jedoch der DSTC-Wert nicht "0" ist, so führt die Sektoraktualisierungsschaltung 54 die TSNO Erhöhung als auch die DSTC Erniedrigung durch und sie geht zur Adreßstufe "00", um einen anderen Sektor zu bearbeiten. Weiter wird in den Schritten 252 bis 254, die der Adreßstufe "19" entsprechen, der Timer 46 freigegeben und der aktuelle Status wird gehalten, bis das EOS erkannt wird. Wenn das EOS erkannt wird, so geht sie zu einer nächsten Adresse "1A" weiter, während bei einem Zeitablauf der Betrieb durch ein automatisches Stoppen endet. Im Schritt 256, entsprechend der Adressenstufe "1A", werden 7 Bytes des Wertes "00" des VFO-Feldes von der Platte gelesen. In den Schritten 258 bis 260, entsprechend der Adressenstufe "1B", wird der Synchronzähler des Timers 46 freigegeben, und es wird bis zum Lesen des Synchronmusters gewartet. Zu diesem Moment wird, wenn ein Zeitablauf auftritt, der Betrieb gestoppt, und wenn das Synchronmuster erkannt wird, so geht die Steuerung zur Adreßstufe "0F" weiter, was die ursprüngliche Position darstellt, bei der CDRINT im Adreßgenerator 38 durch CDRRTN erzeugt wird, welches eine Priorität wie die Verzweigungsbedingung hat. Somit wird erkenntlich, daß die Plattenleseoperation von der Platte wie vorstehend erwähnt ausgeführt wurde.

Der Stapelspeicher 52 speichert die Information

HCYLH, CYLL, TSNO und FCDRH durch das Signal PUSHEN im Fall daß das höchstwertigste Bit des Datenauswahlfeldes "1" ist, nämlich in den Adreßstufen "03", "05", und "06".

SCHREIBBETRIEBSART

Bezieht man sich wieder auf Fig. 9, so ist dort eine Mikroprogrammdarstellung einer Lese/Schreib Betriebsart der programmierbaren Ablaufsteuerung gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuordnung der Fig. 5 gezeigt, wobei im Diagramm eine Spalte "ADRESSEN" die RAM-Adresse für RAM 36, "VERZWEIGUNG" das Verzweigungsfeld der Fig. 5, "N_ADD/CNT" das nächste Adressen/Zählfeld, "OT" das Ausgabefeld, "GATTER" das Gatterfeld, "FELD" das Feldgebiet, und "D_SEL" das Datenauswahlfeld bezeichnet.

Bezieht man sich nun auf die Fig. 11A und 11B gemeinsam, so ist dort das Flußdiagramm gezeigt, das die Steuerschritte der programmierbaren Ablaufsteuerung in der Schreibbetriebsart der Fig. 9 festlegt. Die Ausführung des Flußdiagramms wird ebenfalls durch die in Fig. 6 gezeigte Ablaufsteuerung gesteuert.

Zuerst sind das Initialisierungsverfahren in Schritt 300 und die Operationen in den nachfolgenden Schritten von Schritt 302 bis 330, entsprechend den Adreßstufen "00" bis "0B" in Folge im wesentlichen identisch oder ähnlich denen in den vorher erwähnten Schritten 200 bis 230, die hier während der Lesebetriebsart beschrieben wurden, wobei die Beschreibung wiederholt wird aus Gründen der Übersichtlichkeit.

Somit wird von Adressenstufe "0C" zur Adressenstufe "13" weitergegangen, wobei in Schritt 332, der dieser Adressenstufe entspricht, das Timerfreigabesignal TIMEREN vom Verzweigungsdekodierer 44 an den Timer 46 geliefert wird. Hierbei liest der Zähler im Timer 46 weiterhin den Wert "00", bis er einen nächsten Adressen/Zählfeldwert erreicht. Somit geht die Steuerung nach dem Schreiben von 12 Bytes des Wertes "00" in das VFO-Feld des ID-Feldes, wie das in Fig. 3 gezeigt ist, zur nächsten Adressenstufe "14" durch INC. Dann wird in Schritt 334, der der Adressenstufe "14" entspricht, das Synchronisierungsmuster auf die Platte geschrieben. Ferner wird das Signal ECCINI erzeugt, um ein Gebiet für die ECC Prüfung des Datenabschnitts zuzuweisen, und dann erzeugt der CDR-Zähler 40 das Signal DATAEN, das anzeigt, daß das Datengebiet in der nächsten Stufe beginnt.

Als nächstes werden in den Schritten 363 bis 340, entsprechend der Adressenstufe "15", wenn keine Aufspaltung im Datengebiet stattfinden soll, die Daten, die man in Fig. 4 sieht, auf die Platte geschrieben, bis der Zählwert des CDR-Zählers 40 eine Zahl 512 erreicht, wonach sie zur Adressenstufe "16" weitergeht. Die Verzweigungsbedingung "000" wird im Datengebiet ungültig gemacht. Wenn im Datengebiet eine Aufspaltung erzeugt wurde, so hält der CDR-Zähler 40 den aktuellen Zählwert, erzeugt das Signal CDRINT und wählt die nächste Adreßstufe, um somit zur Adreßstufe "1C" im Mikroprogramm der Fig. 9 weiterzugehen. Der CDR-Zähler 40 zählt und vergleicht eine Zahl von Datenbytes mit dem CDR-Wert, und wenn beide gleich sind, so erzeugt er das CDRINT. Der Adreßgenerator 38 speichert den aktuellen Stufenwert bei der Erzeugung von CDRINT und erzeugt die nächste Stufenadresse "N_ADD". Hierbei hält der CDR-Zähler 40 den aktuellen Wert während der Verarbeitung des CDRINT, und nach der Verarbeitung des CDRINT beginnt er wieder

die Anzahl der Daten zu zählen, um somit eine Gesamtzahl von 512 Datenbytes zu verarbeiten, bevor er zur nächsten Stufe geht. Bei der Beschreibung des CDR-Verfahrens in der Lesebetriebsart, wird als nächstes der CDR-Interrupt erzeugt, um den aktuellen WCS_ADD und Zählwert zu speichern, und dann springt die Steuerung zu einer Adreßstufe "1C" der Fig. 9, nämlich zu VECT2. Somit kehrt die Steuerung zum Hauptprogramm zurück und der aktuelle WCS_ADD und der Zählwert werden wieder gespeichert.

Im folgenden Schritt 342, der der Adreßstufe "16" entspricht, werden 12 Bytes ECC-Daten, wie in Fig. 4 gezeigt, erzeugt, um auf die Platte geschrieben zu werden. In Schritt 344, der der Adreßstufe "17" entspricht, werden zwei Bytes des Wertes "00" als PAD auf die Platte geschrieben. Mittlerweile wird in Schritt 346, entsprechend der Adreßstufe "18" der Vergleich mit dem aktuellen DSTC-Wert durchgeführt, wobei wenn das Ergebnis des Vergleichs "0" ist, dies die Beendigung des Schreibbetriebs für die beabsichtigten Sektoren bedeutet, und somit die Ablaufsteuerung die Erzeugung von Adressen im Adreßgenerator 38 stoppt und die Ausführung beendet. Wenn jedoch der DSTC-Wert nicht "0" ist, so führt die Sektoraktualisierungsschaltung 54 die TSNO Erhöhung als auch die DSTC Erniedrigung durch und geht zur Adreßstufe "00", um einen anderen Sektor zu bearbeiten.

Weiter werden in Schritt 348, der der Adreßstufe "1C" entspricht, 2 Bytes des Wertes "00" als PAD auf die Platte geschrieben. In den Schritten 350 bis 352, die der Adreßstufe "1D" entsprechen, wird der Timer 46 freigegeben, und der aktuelle Status wird gehalten, bis das EOS erkannt wird. Wenn das EOS erkannt wird, so geht sie zu einer nächsten Adresse "1A" weiter, während bei einem Zeitablauf der Betrieb durch ein automatisches Stoppen endet. Im Schritt 354, entsprechend der Adressenstufe "1E", werden 12 Bytes des Wertes "00" des VFO-Feldes auf die Platte geschrieben. Im Schritt 356, der der Adreßstufe "1F" entspricht, wird das Synchronmuster auf die Platte geschrieben, und dann geht die Steuerung zur Adreßstufe "0F" weiter, was die ursprüngliche Position darstellt, bei der CDRINT im Adreßgenerator 38 durch CDRRTN erzeugt wird, das eine Priorität wie die Verzweigungsbedingung hat. Somit wird erkenntlich, daß die Plattenschreiboperation auf die Platte wie vorstehend erwähnt ausgeführt wurde.

Der Stapelspeicher 52 speichert die Information HCYLH, CYLL, TSNO und FCDRH durch das Signal PUSHEN im Fall, daß das höchstwertigste Bit des Datenauswahlfeldes "1" ist, nämlich in den Adreßstufen "03", "05", und "06".

Somit kann, wie aus Vorangehendem deutlich wird, ungeachtet der Verwendung des Programm-RAM mit einer Größe von 32·2 Byte für die programmierbare Ablaufsteuerung, gemäß der Ablaufsteuerungskartenzuordnung, wie sie in der vorliegenden Erfindung vorgenommen wurde, ein wirksamer Formatier/Lese/Schreibbetrieb durchgeführt werden. Durch die Verminderung der Größe der RAM-Kapazität um mindestens ungefähr 50% verglichen mit den vorherigen Größen, wird erkenntlich, daß die Hardwarekonstruktion einer programmierbaren Ablaufsteuerung effektiver vereinfacht werden kann. Darüberhinaus ist eine kürzere Zeit für eine Mikrosteuerung erforderlich, um das Programm herunterzuladen (beispielsweise 32·2·3T = 192 T in der obigen Ausführungsform), wobei die Überlast einer Mikrosteuerung sich um ungefähr 48,8% ver-

mindert verglichen mit den vorher erwähnten bekannten Mikrosteuerung (beispielsweise das CL-5H5600 Modell), was zu einer geringeren Belastung einer programmierbaren Ablaufsteuerung einer Plattensteuerung für eine magnetischen Plattenantriebsaufzeichnungsvorrichtung führt.

Was dargestellt und beschrieben wurde, wurde als bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung angesehen, wobei Fachleute verstehen werden, daß verschiedene Änderungen und Modifikationen gemacht und Äquivalente von Elementen eingeführt werden können, ohne vom wahren Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Zusätzlich können viele Modifikationen gemacht werden, um eine spezielle Situation an die Lehre der vorliegenden Erfindung anzupassen, ohne von ihrem zentralen Umfang abzuweichen. Somit ist beabsichtigt, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die spezielle Ausführungsform beschränkt sein soll, die als beste Art für die Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben wurde, sondern daß die vorliegende Erfindung alle Ausführungsformen umfassen soll, die in den Umfang der angefügten Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Programmierbaren Ablaufsteuerung einer Plattensteuerung für die Verwendung in einem magnetischen Plattenantriebsspeichersystem mit:
 - einem programmierbaren Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM), der eine vorgegebene Zahl einer Bytegröße eines Speichergebietes hat, versehen mit einer Ablaufsteuerungskartenzuweisung, die ein Verzweigungsfeld, ein nächstes Adressen/Zählfeld, ein Ausgabefeld, ein Gatterfeld, ein Feldgebiet und ein Datenauswahlfeld umfaßt;
 - einem Adressengenerator zur Erzeugung einer Adresse für den Zugriff auf den Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff gemäß der Information des Verzweigungsfeldes und des nächsten Adresse/Zähler Feldes, um somit die Adresse an den Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff zu liefern;
 - einem Verzweigungsdekodierer zur Dekodierung der Verzweigungsfeldinformation, um die dekodierte Information an den Adreßgenerator zu geben;
 - einem Felddekodierer zur Dekodierung der Feldgebietsinformation, um die dekodierte Information an den Adreßgenerator zu liefern;
 - einem CDR Zähler für das Zählen eines Wertes für CDR, aufgespalten durch die Vorrichtung des Felddekodierers, um somit den Adreßgenerator zu steuern;
 - einem Timer für das Starten einer Operation gemäß der Verzweigungsbedingung des Verzweigungsfeldes und zur Begrenzung der maximalen Betriebszeit des Verzweigungsdekodierers;
 - einer Datenauswahlschaltung für das Auswählen von Daten, die von einer Datenplatte ausgelesen werden und einem Wert eines Datenregisters gemäß der Information des Datenauswahlfeldes, um somit diese Daten mit dem Wert zu vergleichen, und um die verglichenen Daten in einen Stapelspeicher zu schieben;
 - einer Torschaltung für das Erzeugen eines Lese/Schreib-Steuersignals, um den Betrieb der Platte zu steuern und eines Signals, um einen Sektor gemäß der Information des Gatterfeldes zu aktualisieren;

und einer Sektoraktualisierungsschaltung zur Ausführung der Sektoraktualisierung in Erwiderung auf eine Ausgabe der Torschaltung.

2. Programmierbare Ablaufsteuerung nach Anspruch 1, wobei der Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff eine 32·2 Byte Datenspeichergebiet umfaßt.

3. Kartenzuweisungsverfahren für eine programmierbare Ablaufsteuerung, die einen Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff mit einem 32·2 Byte großen Datenspeichergebiet in einer Plattensteuerung für die Verwendung in einem magnetischen Plattenantriebsspeichersystem aufweist, und folgendes umfaßt:

der Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff ist mit einer Ablaufsteuerungskartenzuweisung versehen, die in Folge ein Verzweigungsfeld, ein nächstes Adressen/Zählfeld, ein Ausgabefeld, ein Gatterfeld, ein Feldgebiet und ein Datenauswahlfeld umfaßt,

wobei das Auswahlfeld entweder eine Verzweigungsbedingung oder eine Zählfeldfreigabeinformation aufweist;

das nächste Adressen/Zählfeld selektiv eine nächste Adresse und/oder einen Zählwert gemäß der Verzweigungsbedingung aufweist;

das Ausgabefeld für eine Testsynchronisierung außerhalb der programmierbaren Ablaufsteuerung verwendbar ist;

das Gatterfeld für die Durchführung einer Lese/Schreib Gattersteuerung verwendbar ist und eine Erhöhung einer Zielsektorzahl und eine Verminderung eines Plattensektorübertragungszählwertes durchführt;

das Feldgebiet einen ECC/CRC Block und eine CDR-Rückkehr darstellt; und

das Datenauswahlfeld für das Vergleichen der Daten, die aus einem vorgegebenen Datenregister ausgewählt wurden, mit den Daten, die von der Platte ausgelesen werden, verwendbar ist, um somit die Daten gemäß dem Vergleichsergebnis zu verarbeiten.

4. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 3, wobei das Verzweigungsfeld verwendet wird, um gemäß einer 3-Bit-Kodekombination entweder eine Bedingung eines freigegebenen Zählfeldes, eine jederzeitige Verzweigung, ein Index-Puls/Sektor-Puls/Servo-Endesignal Wartestellung, eine Synchronisationserkennungswartestellung, eine Verzweigung bei einem ID/Puffer Fehler, eine Verzweigung bei einem CRC/ECC Fehler, eine Verzweigung bei einem Plattendefekt und eine Verzweigung bei einem EOT darstellt.

5. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 3, wobei das nächste Adressen/Zählfeld einen 5-Bit Wert aufweist, der als nächste Adresse oder als Zählwert gemäß der Kodierung des Verzweigungsfeldes verwendet werden kann.

6. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 4, wobei bei Datenlese- und Schreibzyklen die Zählfeldfreigabe von den Verzweigungsbedingungen gesperrt wird und ein nächstes Adressen/Zählfeld als nächstes Adressenfeld verwendet wird.

7. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 4, wobei das Ausgabefeld einen 1 Bit Kodewert hat.

8. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 7, wobei das Gatterfeld so angepaßt wird, daß es für

die Datenlese/Schreib-Steuerung der Platte und eine Sektoraktualisierung unabhängig von einer Mikrosteuerung der Plattensteuerung verwendet werden kann.

9. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 8, wobei das Gatterfeld so angepaßt wird, daß es gemäß einer 2-Bit Kodekombination entweder keinen Betrieb, einen Lesegattersatz, einen Schreibgattersatz, eine Erhöhung der Zielsektorzahl und eine Verminderung des Plattensektorübertragungszählers darstellt.

10. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 9, wobei das Feldgebiet so angepaßt wird, daß es bei einer ECC/CRC Blockinitialisierung verwendet werden kann und für die Anzeige eines Rückkehrpunktes in einem CDR Unterprogramm gemäß einer 2-Bit Kodekombination.

11. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 10, wobei das Feldgebiet so angepaßt ist, daß es entweder keinen Betrieb, Daten für eine ECC-Blockinitialisierung, eine EID für eine CRC-Blockinitialisierung und eine Rückkehr vom CDR Unterprogramm darstellt.

12. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 11, wobei das Datenauswahlfeld so angepaßt wird, daß es für das Vergleichen der von der Platte ausgelesenen Daten und die Auswahl der Daten, die auf die Platte geschrieben werden sollen, während des Plattenbetriebs gemäß der Kodekombination verwendet werden kann.

13. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 12, wobei das Datenauswahlfeld so angepaßt ist, daß es gemäß einer 3-Bit Kombination entweder eine Bedingung eines VFO/PAD/Aufspalt/Nichtbetriebs, ein Synchronisationsmuster, einen CDRL, CRC/ECC-Wert, HCYL, CYLL, eine Zielsektornummer und ein FCDRH darstellen kann.

14. Kartenzuweisungsverfahren nach Anspruch 3, wobei eine hexadezimale Adresse "1F" des Programmspeichers mit wahlfreiem Zugriff so angepaßt wird, daß sie für ein CDR-Unterprogramm in einem Steuerprogramm verwendet werden kann, das in dem Programmspeicher mit wahlfreiem Zugriff für eine Endebedingung des Programms gespeichert ist.

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

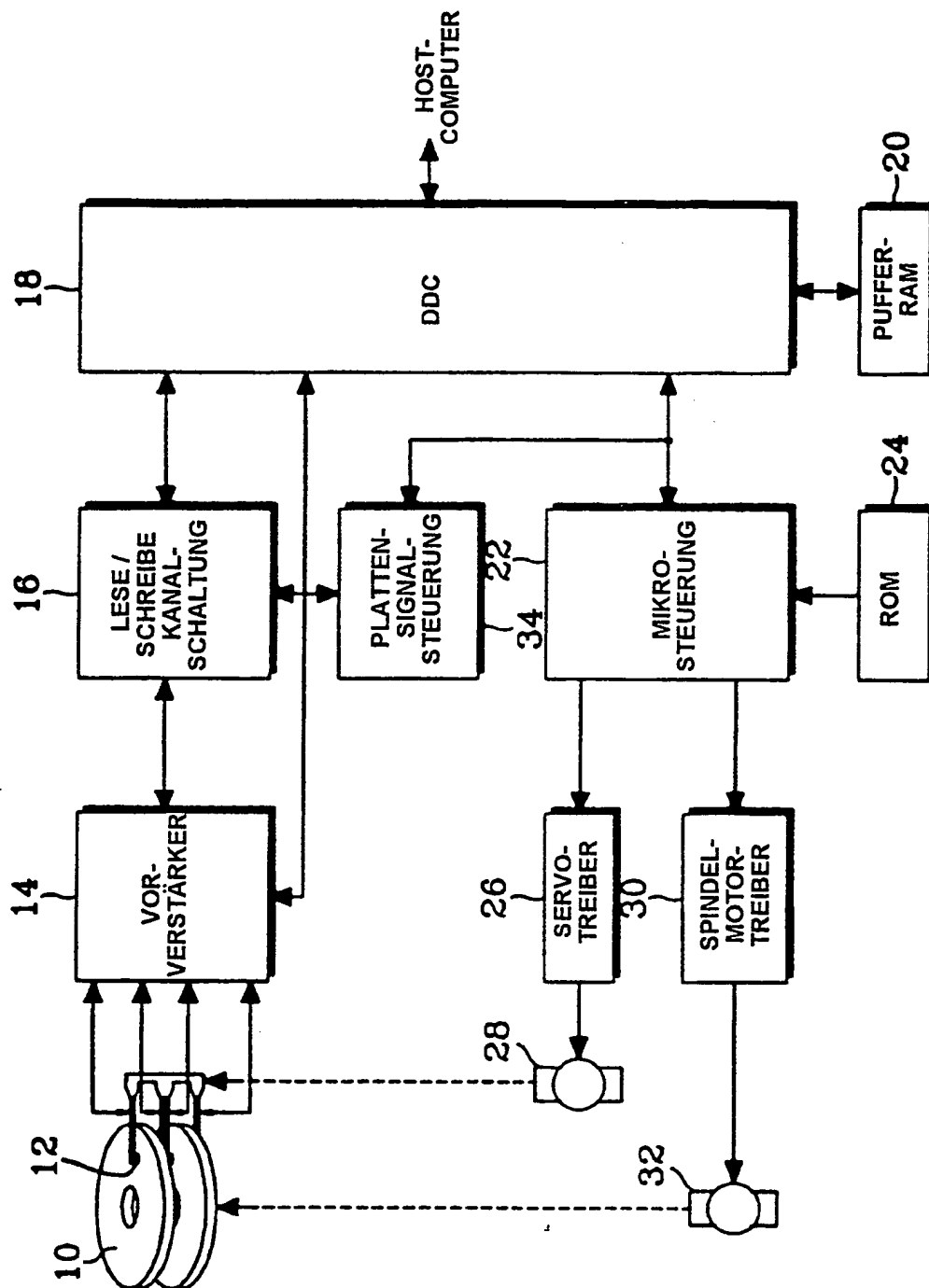


Fig. 1

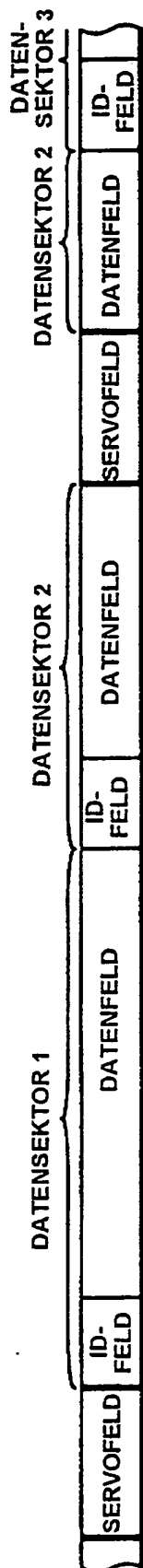


Fig. 2

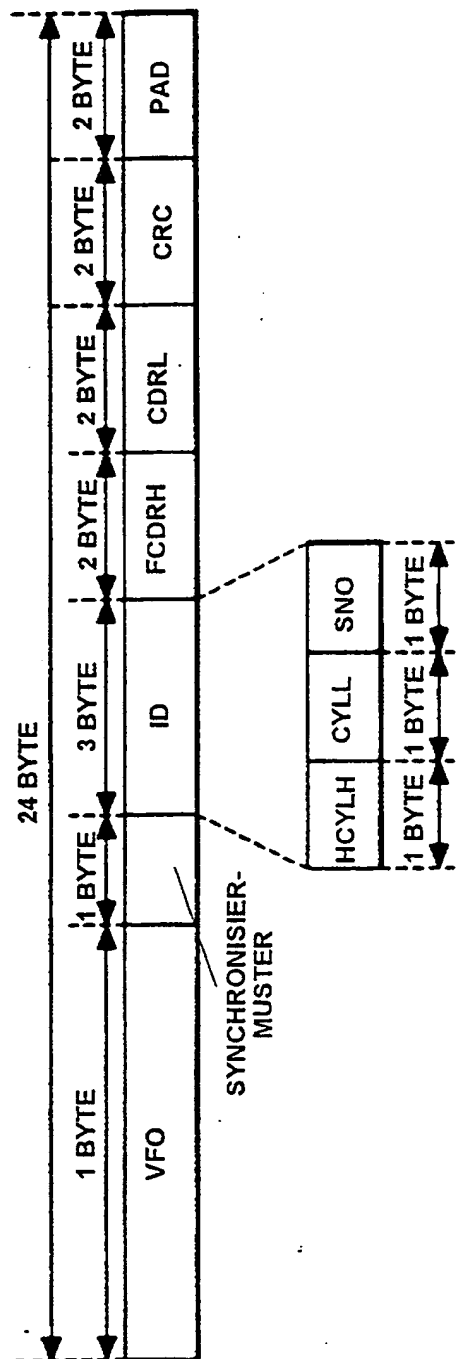


Fig. 3

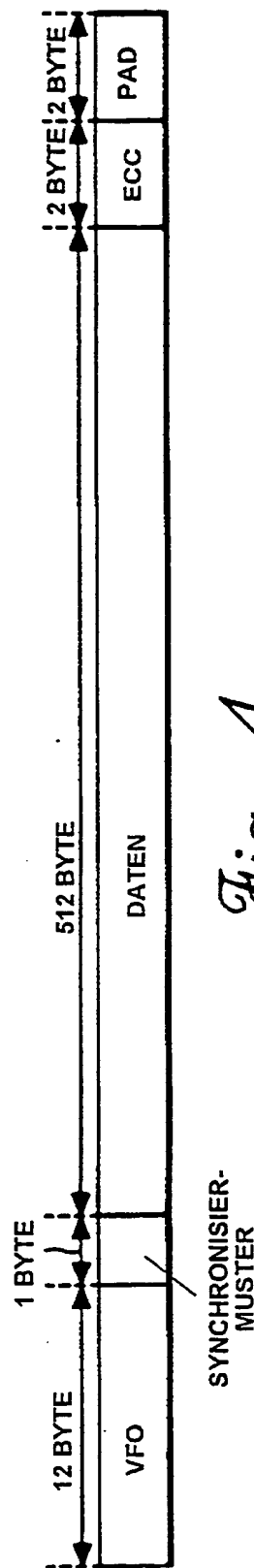


Fig. 4

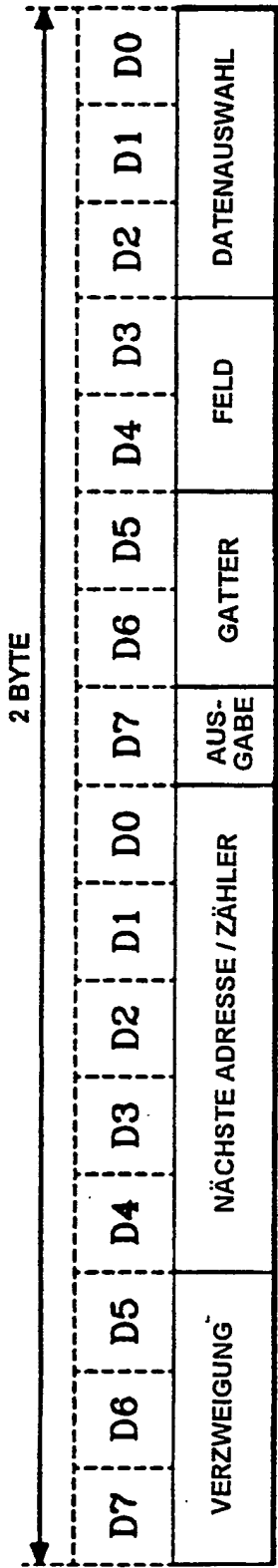


Fig. 5

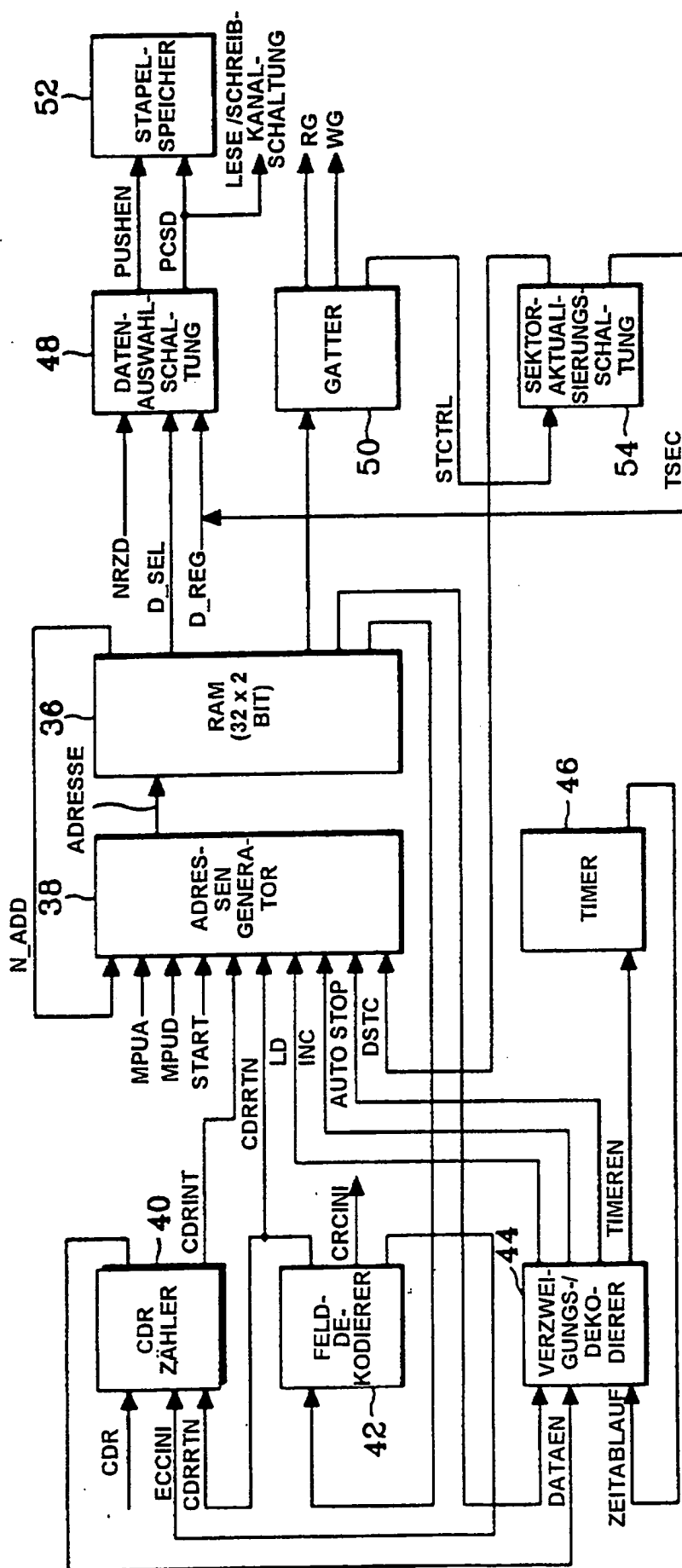


Fig. 6

ADRESSE	MARKE VER- ZWEIGUNG	N_ADD / CNT OT	GATTER FELD	D_SEL	INHALT
00	START	010	STOP	00 00 000	INDEXPULS WARTEN
01		000	0B	10 00 000	VFO FELD SCHREIBEN
02		000	00	10 10 001	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / CRCINI ERZEUGEN
03		000	00	10 00 100	HCYLH SCHREIBEN
04		000	00	10 00 101	CYLL SCHREIBEN
05		000	00	10 00 110	TSNO SCHREIBEN
06		000	00	10 00 111	FCDRH SCHREIBEN
07		000	00	10 00 010	CDRL SCHREIBEN
08		000	01	10 00 011	CRC SCHREIBEN
09		000	01	10 00 000	PAD SCHREIBEN
0A		000	01	10 00 000	AUFSPALTEN
0B		000	0B	10 00 000	VFO FELD SCHREIBEN
0C		000	00	10 01 001	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / ECCINI ERZEUGEN
0D		000	VECT2	10 00 000	DATA SCHREIBEN
0E		000	0A	10 00 000	ECC SCHREIBEN
0F		000	00	10 00 000	PAD SCHREIBEN
10		111	ENDE	10 00 000	ZUM ENDE BEI EOT ÉRRICHTUNG/ PAD SCHREIBEN
11		001	START	11 00 000	SPRINGE ZU "START"/ ERHÖHE TSNO ERNIEDRIGE DSTC
12	ENDE	001	STOP	00 00 000	
13	VECT2	000	01	10 00 000	PAD SCHREIBEN
14		010	STOP	00 00 000	EOS WARTEN
15		000	0B	10 00 000	VFO SCHREIBEN
16		000	00	10 11 001	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / RÜCKKEHR
17					
18					
19					
1A					
1B					
1C					
1D					
1E					
1F	STOP =				

2 BYTE

Fig. 7

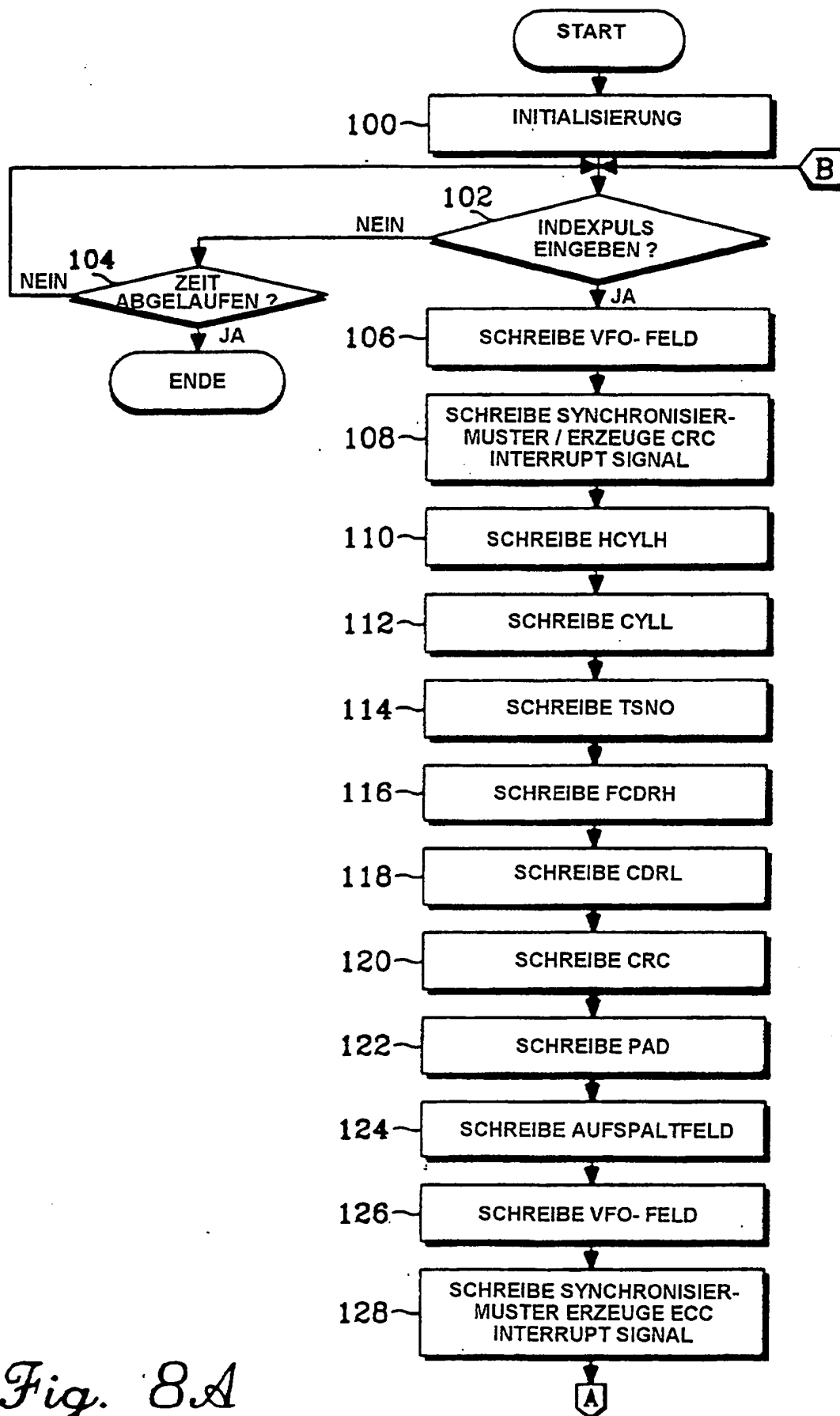
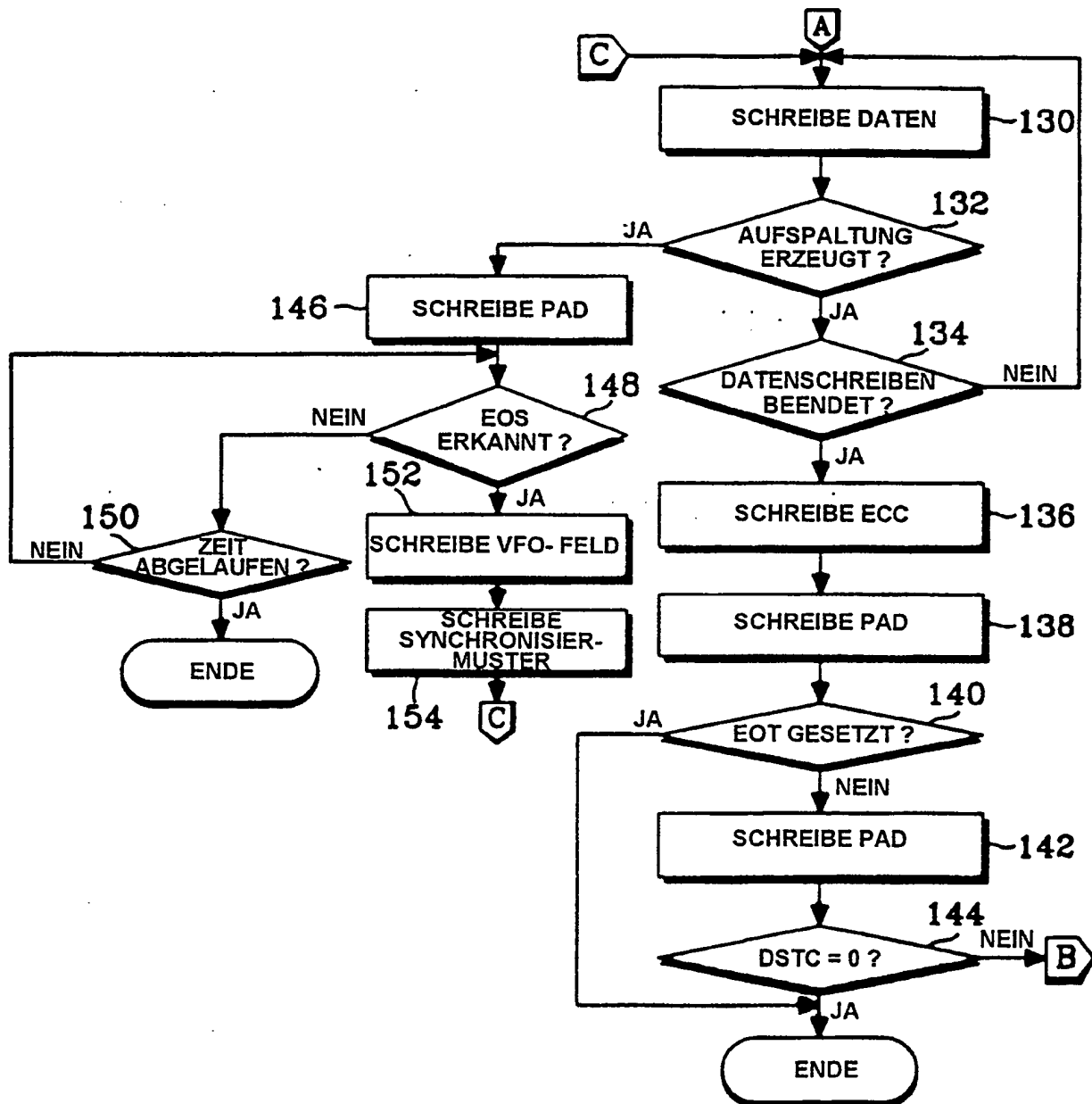


Fig. 8A

*Fig. 8B*

MARKE VER-		GATTER		D_SEL		INHALT	
ADRESSE	ZWEIGUNG	N_ADD / CNT OT	FELD				
00	START	010	STOP	00	00	000	INDEXPULS WARTEN
01		000	06	01	00	000	VFO FELD LESEN
02		011	START	01	10	001	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / CRCINI ERZEUGEN
03		000	00	01	00	100	HCYLH LESEN
04		000	00	01	00	101	CYLL LESEN
05		000	00	01	00	110	TSNO LESEN
06		000	00	01	00	111	FCDRH LESEN
07		000	00	01	00	010	CDRL LESEN
08		000	01	01	00	011	CRC LESEN
09		101	STOP	00	00	000	ZU "STOP" BEI CRC FEHLER
0A		100	START	00	00	000	ZU "START" BEI ID FEHLER
0B		110	START	00	00	000	ZU "START" BEI SPRUNG AUTO- MATISCHER HALT BEI DEFECT
0C (LIES)		000	00	00	00	000	AUFSPALTEN
(SCHREIBE)		001	VECT1	00	00	000	ZU WREC
0D		000	06	01	00	000	VFO FELD LESEN
0E		011	STOP	01	01	000	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / ECCINI ERZEUGEN
0F		000	VECT1	01	00	000	DATEN LESEN
10		000	0B	01	00	011	ECC LESEN
11		101	STOP	00	00	000	ZU "STOP" BEI FEHLER
12		001	START	11	00	000	SPRINGE ZU "START" / TSNO ++,DSTC-
13 WRSEC		000	0B	10	00	000	VFO FELD SCHREIBEN
14		000	00	10	01	001	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / ECCINI ERZEUGEN
15		000	VECT2	10	00	000	DATEN SCHREIBEN
16		000	0B	10	00	011	ECC SCHREIBEN
17		000	01	10	00	000	PAD SCHREIBEN
18		001	START	11	00	000	SPRINGE ZU "START" / ERHÖHE TSNO ERNIEDRIGE DSTC
19 VECT1		010	STOP	00	00	000	EOS WARTEN
1A		000	06	01	00	000	VFO LESEN
1B		011	STOP	01	11	000	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN / RÜCKKEHR
1C VECT2		000	01	10	00	000	PAD SCHREIBEN
1D		010	STOP	00	00	000	EOS WARTEN
1E		000	0B	10	00	000	VFO SCHREIBEN
1F STOP =		000	00	10	11	001	SYNCHRONISIERMUSTER SCHREIBEN/ RÜCKKEHR

2 BYTE

Fig. 9

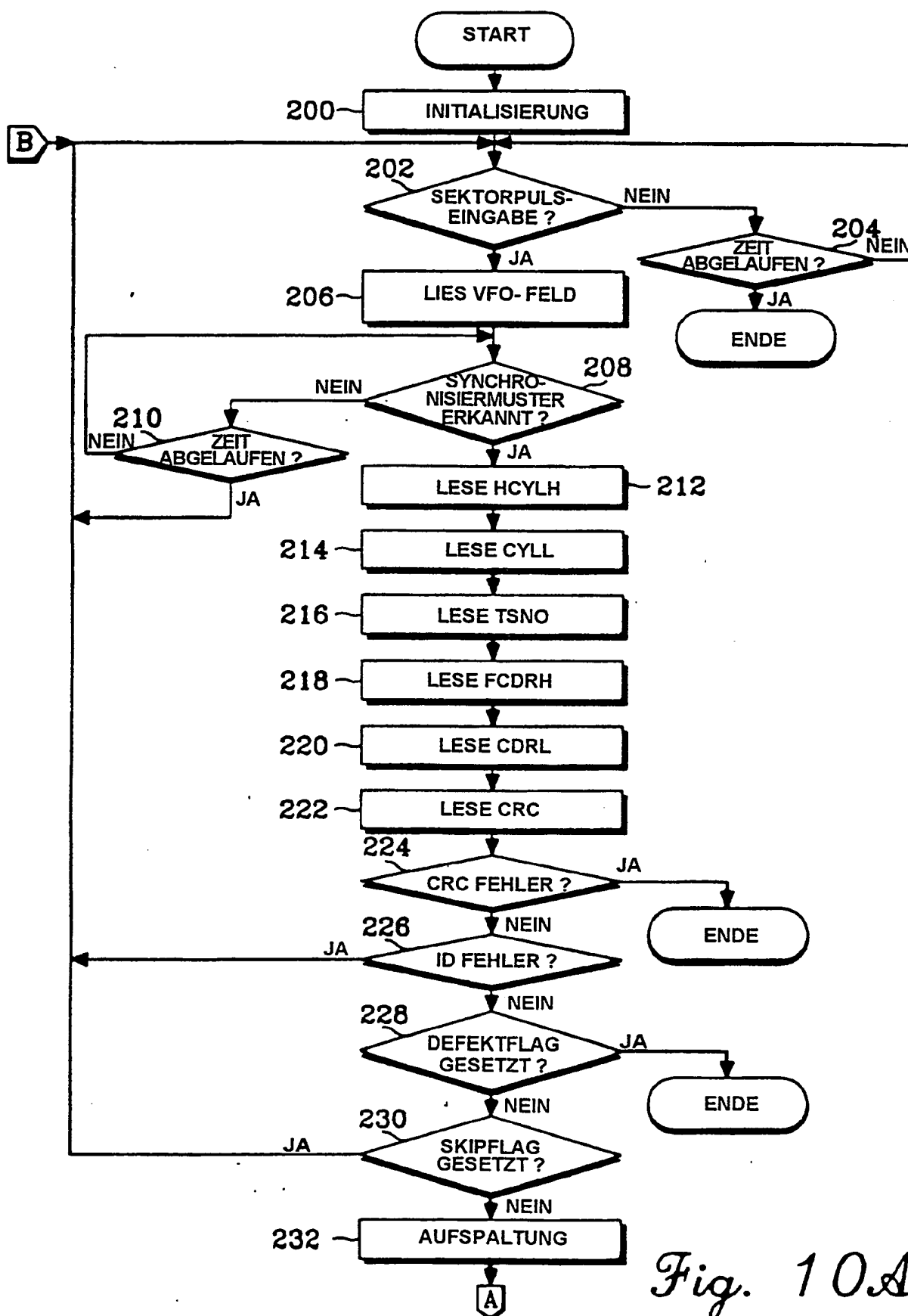


Fig. 10A

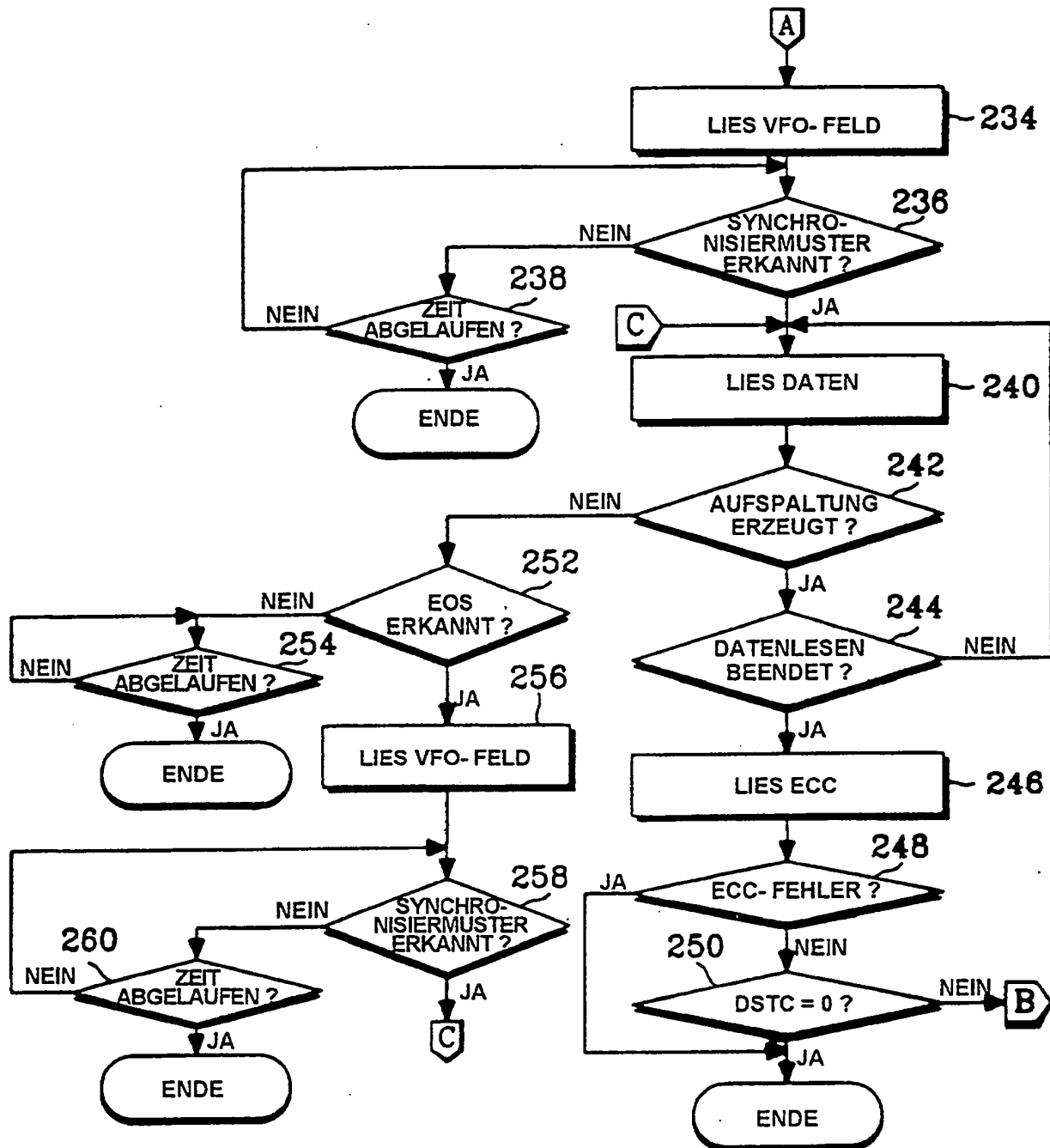


Fig. 10B

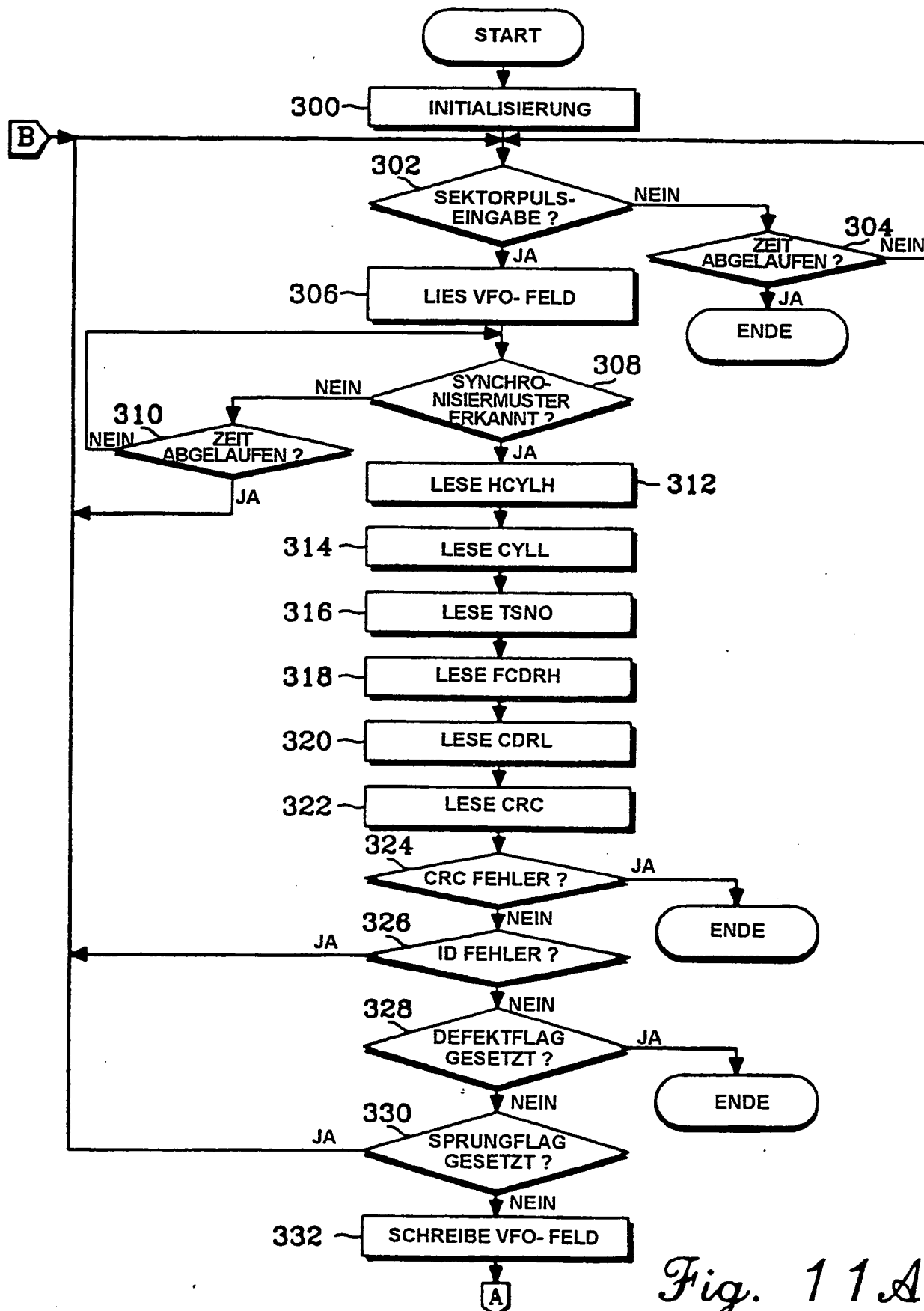
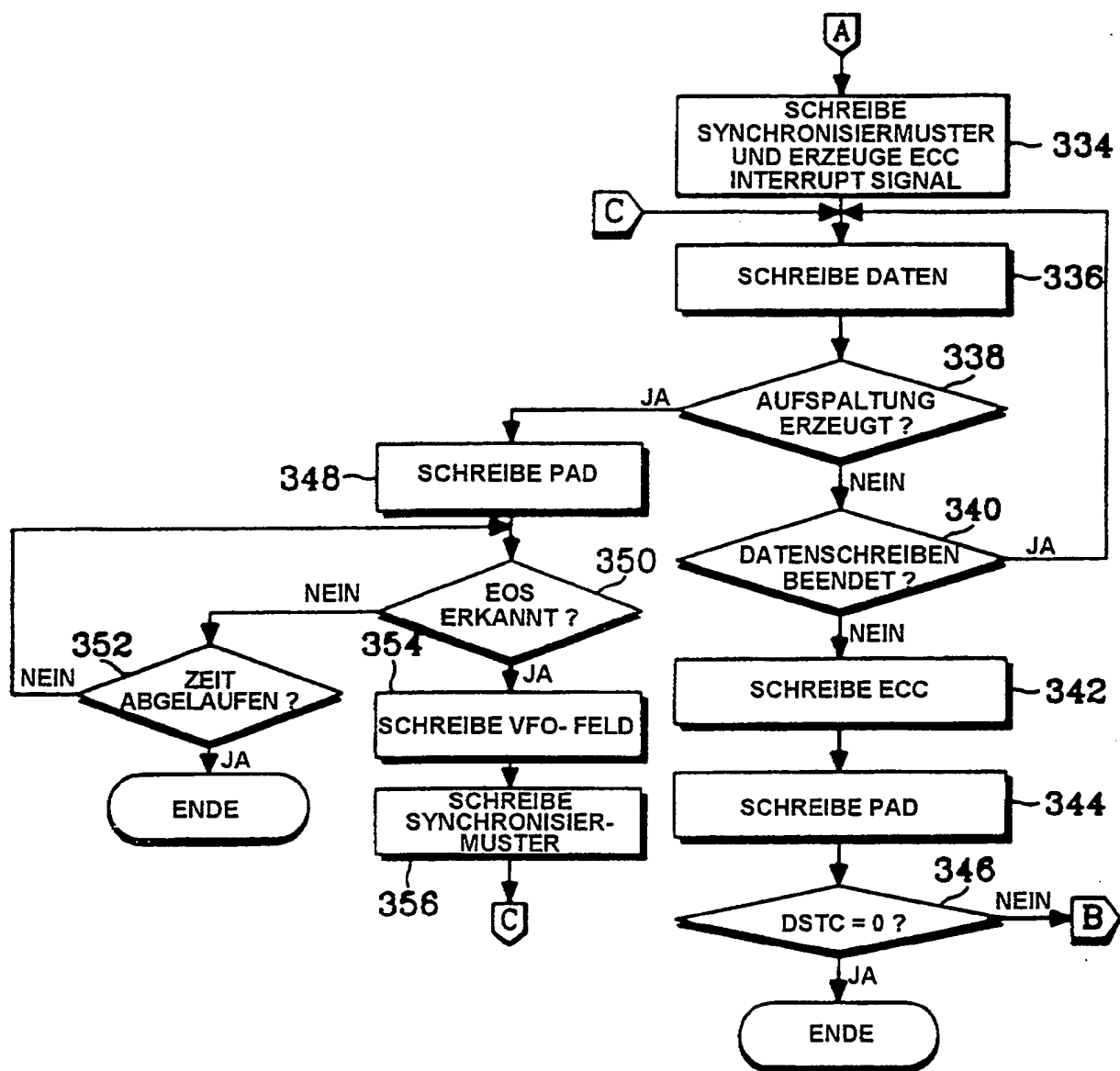


Fig. 11A

*Fig. 11 B*